This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

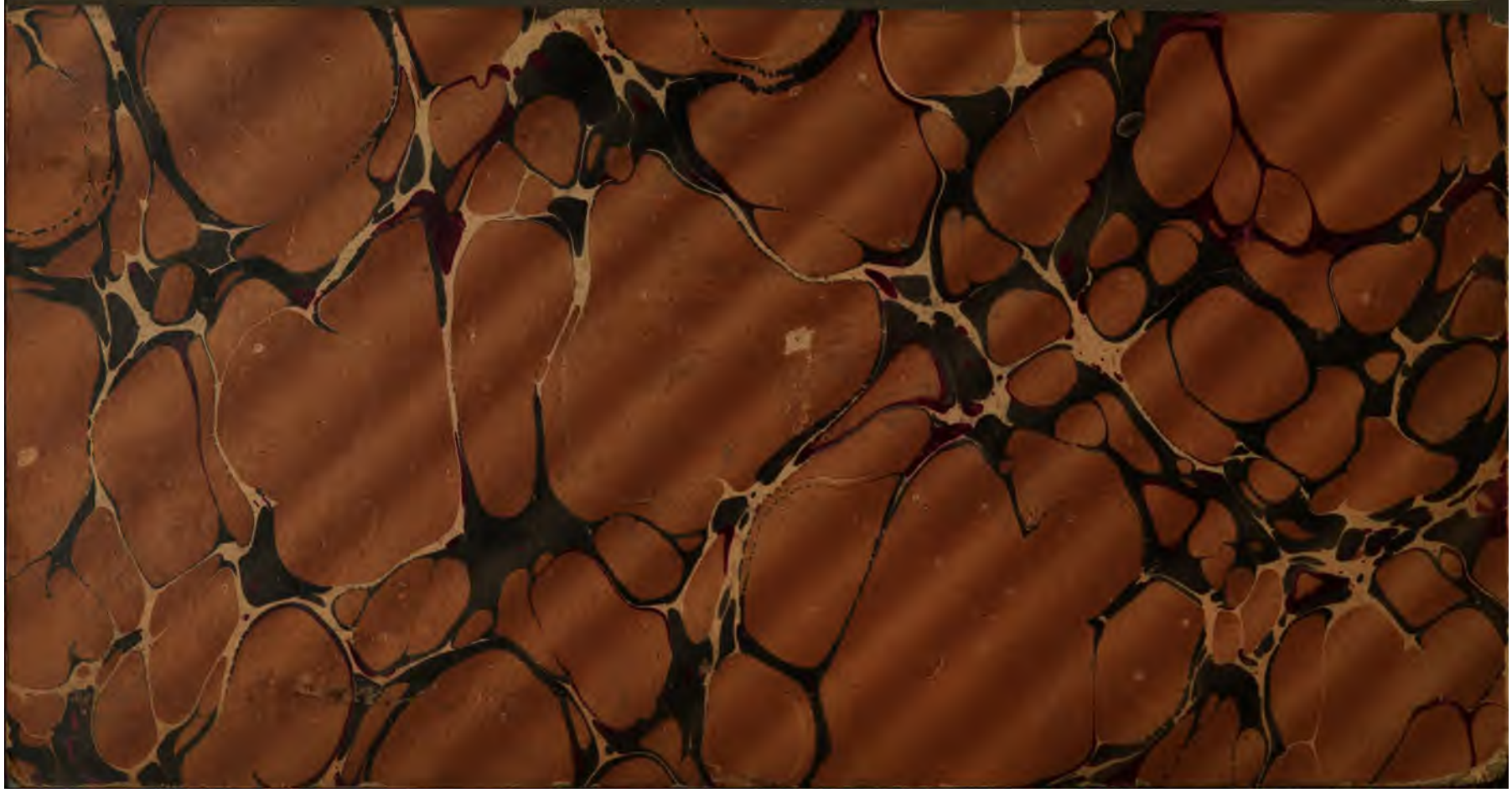
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Lay - Methodik des Naturgeschichtl. Unterrichts
1899

Educ
2325
54.2



Educ 2325.54.2

Harvard College
Library

By Exchange

Methodik

des

naturgeschichtl. Unterrichts

und

Kritik der Reformbestrebungen

auf Grund der neueren Psychologie

von

W. A. Lay.

Verlag von Otto Nemnich in Karlsruhe.
1899.

Educ 2325.54.2
v

HARVARD COLLEGE
NOV. 24. 1937
LIBRARY

By exchange

Der Verfasser hat mir seine methodischen Grundsätze vor längerer Zeit brieflich auseinandergesetzt. Ich konnte nicht umhin, ihnen meine Billigung zu geben, da ich seit Jahren mich bemüht habe, der von Lay vertretenen Richtung im naturgeschichtlichen Unterricht unserer höheren Schulen Beachtung zu verschaffen, schließlich aber zu der Ansicht gelangt bin, daß ohne ein nach solchen Prinzipien ausgearbeitetes Lehrbuch auf diesem Gebiet sich wenig hoffen lasse. So begrüße ich denn die Arbeit Lay's mit großer Freude, insbesondere die methodische Abhandlung, die das Werk beginnen müßte. Der die drei Reiche behandelnde Schultext ist zweckmäßig eingerichtet, den Bedürfnissen der Schule und den Grundsätzen der Methodik geschickt angepaßt. Ich zweifle nicht, daß die Arbeit Lay's Segen stiften werde, wenn sie den Absichten des Verfassers gemäß benutzt wird.

Karlsruhe, den 8. Juli 1891.

Dr. E. von Sallwürk,
Oberschulrat.

Vorwort zur 2. Auflage.

Mit Genugthuung kann ich feststellen, daß vorliegende Arbeit, von hervorragenden Vertretern der Naturwissenschaften, der Philosophie und Pädagogik mit großer Anerkennung ausgezeichnet, einen deutlichen Einfluß auf die Praxis des naturgeschichtlichen Unterrichts und auf die Reformbestrebungen auf diesem Gebiete ausgeübt hat. Eine Reihe von Schriften, die nach dem Erscheinen dieser Arbeit veröffentlicht wurden, verwerten oder vertreten manch wichtige Forderung, die meiner Arbeit eigentümlich ist.

Da ich in der angenehmen Lage bin, den gesamten naturwissenschaftlichen Unterricht einschließlich Geographie an einem Lehrerseminar zu erteilen und zugleich die theoretische und praktische Einführung der angehenden Lehrer in die Methodik dieser Unterrichtsgegenstände zu leiten habe, so habe ich Veranlassung genug, der Methodik des naturgeschichtlichen Unterrichts und den Reformbestrebungen auf diesem Gebiete ständig meine Aufmerksamkeit zuzuwenden und mein pädagogisches Nachdenken zu widmen, und ich kann nun sagen, daß ich in meinen Ansichten im Verlaufe der Jahre immer mehr bestärkt wurde und die Reformbestrebungen immer mehr mit den Forderungen dieses Buches zusammentreffen. Dies ist erklärlich.

Die vorhandenen methodischen Schriften über den naturgeschichtlichen Unterricht stellten bisher nur ein mehr oder weniger buntes Gemenge von oberflächlich oder gar nicht begründeten gelegentlichen Ratschlägen dar, die ganze Gebiete des menschlichen

Bewußtseins vollig übersehen, gar nicht beachten. Man faßt wohl die Natur, aber nicht auch die Seele des Schülers als einheitlichen und werdenden Organismus auf. Entsprechend den Vorgängen in dem Leben der Natur ruft auch jede unscheinbare methodische Maßnahme vielseitige Veränderungen im Seelenleben des Schülers hervor. Jedes Verfahren im Einzelnen hat die mannigfaltigsten Wechselwirkungen in allen Teilen des Bewußtseins zur Folge und beeinflußt in gutem oder schlechtem Sinne die Entwicklung von Anschauungsvermögen, Verstand und Gemüt. Wie mangelhaft muß sich nun die Ausbildung des intellektuellen, ästhetischen und religiösen Interesses gestalten, wenn man die Entwicklungsbedingungen nicht kennt, nicht beachtet und ihnen im naturgeschichtlichen Unterricht teilweise gar nicht oder höchst unvollkommen gerecht wird.

Wenn man aber von den Grundthatsachen des gesamten Seelenlebens ausgeht und — unter gleichzeitiger Berücksichtigung der ethischen Forderungen und der neuesten Fortschritte der Naturwissenschaft — die methodischen Grundsätze bis ins einzelne entwickelt, kann man den naturgeschichtlichen Unterricht zu einem allseitigen und intensiven Bildungsmittel gestalten, das sich jedem andern, die Sprachen eingeschlossen, getrost an die Seite stellen kann.

Diese Aufgabe hat die vorliegende Arbeit zu lösen gesucht, und schon aus diesem Grunde dürfte sie namentlich bei den heutigen Kämpfen um die „Reform der höheren Schulen" allgemein pädagogisches Interesse haben.

Dadurch aber, daß in dieser Arbeit die methodischen Grundsätze in unmittelbarem Anschluß an die Grundthatsachen der neueren Psychologie abgeleitet werden, ergeben sich eine Reihe methodischer Forderungen, die auch die neuesten Schriften über die Reform des naturgeschichtlichen Unterrichts gar nicht oder nur ungenügend berücksichtigen.

Die Verbesserungen dieser neuen Auflage sind von großer Bedeutung; aber sie betreffen nicht etwa einen der Grundsätze oder die Kritik, sondern sie erstreben eine auch dem angehenden Lehrer möglichst leicht verständliche Darstellung der psychologischen Grundlagen und eine möglichst leicht verständliche Ableitung der methodischen Forderungen, so daß das Buch weit mehr als bisher geeignet ist, in den Lehrerseminarien der Einführung in die Methodik des naturwissenschaftlichen und speciell des naturgeschichtlichen Unterrichts zu Grunde gelegt zu werden.

Eine andere Änderung betrifft den Titel dieser Schrift, die unter dem nicht besonders glücklich gewählten Titel: „Psychologische Grundlagen des erziehenden Unterrichts in ihrer Anwendung auf die Umgestaltung des naturgeschichtlichen Unterrichts“ in erster Auflage erschienen war.

Möge auch diese verbesserte Auflage — im Verein mit der Tier-, Menschen-, Pflanzen-, Mineralienkunde und den Schematischen Zeichnungen, die in 2. und 3. Auflage vorliegen — dazu beitragen, daß in Erfüllung gehe, was Geh. Hofrat Dr. von Sallwürk, Großherzogl. Oberschulrat in Karlsruhe, in dem Begleitwort zu dieser Schrift von diesen Arbeiten erhofft, wenn er sagt: „Ich zweifle nicht, daß die Arbeit Lay's Segen stiften werde, wenn sie den Absichten des Verfassers gemäß benutzt wird.“

Karlsruhe in Baden, Weihnachten 1898.

W. A. Lay.

Anmerkung. Der geneigte Leser wird gebeten, das nachfolgende Vorwort zur ersten Auflage: Amos Comenius, ein Vorbild des Lehrers, nicht zu übergehen, da es eine Einleitung in das Buch darstellt.

Amos Comenius, ein Vorbild des Lehrers

(als Vorwort zur ersten Auflage, die als „Festgabe zur Comeniusfeier 1892“ erschien.

Am 28. März 1892 sind 300 Jahre verflossen, seit Amos Comenius, der Begründer der neueren Pädagogik, geboren worden ist. Wohl trennen uns Jahrhunderte von der Zeit seines Lebens, aber seine Gedanken, um deren willen wir ihn verehren, sie leben noch heute, und mehr als einer davon beschäftigt lebhaft die Pädagogen unserer Zeit. Manche seiner Forderungen gilt heute vielfach als Neuigkeit, und manche harrt heute noch mit Unrecht auf Erfüllung. Es ist sicherlich von Segen begleitet, wenn wir uns den großen Pädagogen Comenius wieder lebhaft vor die Seele stellen: wie er mit klarem Blicke sieht, daß man, um seinem Volke aufzuhelfen und die Zustände der Menschheit überhaupt zu bessern, „vor allem andern“ der gesamten Jugend zu Hilfe kommen müsse durch Errichtung von Schulen und durch eine „lichtvollere Methode“; wie sein liebevolles Herz ihn drängt, mit Feuereifer an die Arbeit zu gehen; wie er unter den schwersten Schicksalsschlägen mit rastlosem Willen und mit sicherem Takt segensreich in der Praxis wirkt; wie er mit reicher Phantasie, mit selbständigem Urteil, mit weitausschauendem Blicke einen vielleicht unübertroffenen Fortschritt in der Theorie herbeiführt. Versenken wir uns daher in das vielbewegte Leben, in das vielseitige Streben dieses großen Pädagogen, um seine Grundsätze in ihrer vollen Bedeutung zu erfassen, um das Vorbild dieses großen Lehrers und Erziehers unauslöschlich dem Gedächtnisse einzuprägen. —

Dieses Vorwort will nur kurz vergegenwärtigen, wie Comenius sich lediglich durch eigene Kraft zu einem praktischen Lehrer und Erzieher ausgerüstet hat.

Wir wissen, er suchte mit größtem Fleiße das, was man Jahrhunderte hindurch über Unterricht und Erziehung erfahren und geschrieben hatte. Er war wohlbekannt mit den pädagogischen Schriften des Altertums, des Mittelalters und seiner eigenen Zeit; er kannte die pädagogischen Schriften griechischer und römischer Schriftsteller und die der Kirchenväter und war gut unterrichtet über die Bestrebungen von Ratichius, Lubinus, Bodinus, Andreä u. a. Besonders eifrig studierte er aber die philosophischen Schriften seiner großen Zeitgenossen, die gegen die Scholastik ankämpfen; er war gut vertraut mit der Naturphilosophie des italienischen Dominikaners Thomas Campanella (1558—1638) und den philosophischen Bestrebungen des englischen Kanzlers Francis Bacon von Verulam (1561—1626). Campanella lehrt, die Theologie ruht auf dem Glauben, die Philosophie aber auf der Wahrnehmung, und er weist von dem geschriebenen Codex der Bibel auf das lebendige Buch der Natur als eine ebenfalls göttliche Offenbarung hin. Bacon verlangt dreierlei, um die Wissenschaften zu erneuern und eine unbefangene Kenntnis der Natur herbeizuführen: Der Mensch muß sich über die Hilfsmittel der Erkenntnis klar werden, den Stoff des Wissens von der Wahrnehmung, von der Erfahrung empfangen und von den einzelnen Sätzen durch Induktion stetig und allmählich zu den allgemeinsten Sätzen aufsteigen.

Zu diesen pädagogischen und philosophischen Anschauungen erwarb sich Comenius als Leiter der Schulen in Prerau, Fulnek und Patak Erfahrungen in der Schule selbst. Auf diese Weise kam er zu seinen didaktischen Grundsätzen, und durch ihre Anwendung im Unterricht vervollkommnete er seine Einsicht, seine Geschicklichkeit und seinen Takt.

Das Lehrverfahren ist aber auch in hohem Grade von dem Lehrstoff abhängig, und Comenius wollte ja „alle in allem

unterrichten". Er war daher eifrig bemüht, sein Wissen zu erweitern und zu vertiefen, namentlich betrifft dies seine Kenntnisse von der Natur. Er schrieb eine „Übersicht der nach dem göttlichen Lichte verbesserten Naturlehre, der Zensur der Welt- und Gottesgelehrten unterbreitet". Er bearbeitete eine „Astronomie, welche nach dem Lichte der Physik umgestaltet ist, die auf neuen, nicht nach Belieben erdichteten, sondern wahren und wirklichen, aus der Natur des Himmels abgeleiteten Voraussetzungen auferbaut werden soll". Er bereitet ein großes Werk vor, die Pansophie, worin zum erstenmale die Idee der Universalwissenschaft auftritt, welche das ganze menschliche Wissen in seinem Zusammenhange nach einer einzigen unabänderlichen Methode auf wenige Prinzipien zurückführen soll.

Von allergrößter Wichtigkeit waren für Comenius seine philosophischen und naturwissenschaftlichen Studien. Comenius ist deshalb zum Begründer der neueren Pädagogik geworden, weil er die Fortschritte der Philosophie und der Naturwissenschaften seiner Zeit eifrig verfolgte und für die Pädagogik verwertete: Hand in Hand mit der Erneuerung der Philosophie und der Naturwissenschaften ging die Erneuerung der Pädagogik.

Die Philosophen seiner Zeit kämpfen gegen die Bücherweisheit und gegen den blinden Autoritätsglauben und verweisen auf das Lesen in der Natur und den Gebrauch der Sinne. Comenius kennt sie und schreibt: „Worte ohne Dinge sind Schalen ohne Kern, eine Scheide ohne Schwert, Schatten ohne Körper, Körper ohne Seele. Die Weisheit besteht in den Dingen, nicht in den Worten." — „Die Menschen müssen in der Weisheit so viel als möglich nicht aus Büchern unterwiesen werden, sondern aus dem Himmel, der Erde, den Eichen und Buchen."

Zu jener Zeit lebten Geßner († 1565), der Plinius teutonicus; die Botaniker Bock († 1554) und Caesalpin († 1603); der Begründer der Anatomie, Vesalius († 1564); der Entdecker des Blutkreislaufs, Harvey († 1615), der den Satz aufstellte:

Jedes Tier entsteht aus einem Ei; die Astronomen Kepler († 1630) und Galilei († 1642). Im Lichte der gewaltig aufstrebenden Naturwissenschaft seiner Zeit bearbeitete nun Comenius den naturgeschichtlichen, physikalischen und astronomischen Lehrstoff für die Schule.

Bacon entwickelte und verkündete eine neue Methode der Wissenschaft, das Novum organum, und Comenius stellt der ganzen Welt ein neues pädagogisches Werkzeug, die Didactica magna, zur Verfügung: Comenius suchte nach dieser Schrift das Wohlergehen seines Volkes und das der Menschheit zu begründen durch den Unterricht der Jugend, und zwar durch einen solchen Unterricht, der den Fortschritten der Philosophie und der Naturwissenschaften seiner Zeit entsprach, d. h. der nach Lehrverfahren und nach Lehrstoff **naturgemäß** und **kulturgemäß** gestaltet war.

Durch den Beruf nimmt der Mensch Anteil an der Förderung der Kultur, alle menschlichen Einrichtungen sind den Fortschritten der Kultur unterworfen; für den Beruf, für das Leben müssen wir mit Comenius die Jugend vorbereiten; daher muß der Unterricht kulturgemäß sein. Gerade hierin muß uns Comenius als ein leuchtendes Vorbild gelten, uns, die wir in einer Zeit leben, wo die Wissenschaften in wenig Jahren so mächtige Fortschritte machen. Diesen Fortschritten müssen wir Lehrstoff und Lehrform anpassen; denn der Jugend gehört die Zukunft, und wir müssen die Jugend für die Zukunft vorbereiten.

Zwei Gebiete der Forschung sind es nun gegenwärtig, die, auf sicherer Grundlage errichtet, auf eine bedeutungsvolle Zukunft hinweisen und für die Pädagogik die allergrößte Wichtigkeit bereits erlangt haben. Ich meine die Biologie und die physiologische Psychologie. Der Biologie wendet die Methodik seit einigen Jahren ihre Aufmerksamkeit zu. Es ist ein reger Gedankenaustausch entstanden; aber er hat noch nicht sein Ziel erreicht; er muß notwendig noch weiter geführt und insbesondere psychologisch-methodisch viel tiefer aufgefaßt werden. Für die

physiologische Psychologie hat aber die Pädagogik noch weit weniger Interesse gezeigt als für die Biologie. Meines Wissens hat noch kein Lehrbuch der Pädagogik die Entwicklung der verschiedenen Seiten des Bewußtseins auf Grund der physiologischen Psychologie dargestellt.

Vorliegende Arbeit „Psychologische Grundlagen des erziehenden Unterrichts in ihrer Anwendung auf die Umgestaltung des naturgeschichtlichen Unterrichts" ist ein Versuch, etwas zur Hebung der beiden Mängel beizutragen. Ich benutze die physiologische Psychologie, um die Entwicklung der Anschauung, des Verstandes, des Gemütes, und zwar des sittlichen, ästhetischen und religiösen Interesses in kurzen Zügen darzustellen. Von diesen psychologischen Grundlagen aus erschließe ich, wie der Stoff und das Lehrverfahren beschaffen sein muß, damit der naturgeschichtliche Unterricht alle jene Seiten des Bewußtseins allseitig und intensiv erfasse und entwickle.*) Bisher hat man bald das intellektuelle, bald das religiöse, bald das ästhetische Interesse, bald das praktische Leben bevorzugt, und doch haben alle diese Interessen gleiches Recht auf Ausbildung; denn sie alle sind allgemein menschliche Interessen. Man hat — wie wir später sehen werden — auch bereits begonnen, die „sinnige Auffassung der Natur", die „Liebe zur Natur" in einer nichts weniger als naturgemäßen Weise zu „pflegen", die deutlich zeigt, wie anerkannten Methodikern psychologisches Wissen und Können not thut.

Von größter Bedeutung war es auch, die allerneuesten Fortschritte der Biologie und Geologie zu verwerten; auch in dieser Beziehung lassen die bisherigen methodischen Abhandlungen und Stoffsammlungen vieles zu wünschen übrig.

Durch die Anwendung der physiologischen Psychologie auf die Reform des naturgeschichtlichen Unterrichts wird sich fernerhin auch deutlich ergeben, daß die physiologische Psychologie für

*) Genau nach den sich ergebenden Forderungen habe ich eine Stoffsammlung für Lehrer und Schüler ausgearbeitet.

die Pädagogik in hohem Grade fruchtbar ist, und daß ihr die volle Aufmerksamkeit zugewendet werden müsse. *)

Ich bin aber auch der Überzeugung, daß man durch die physiologische Psychologie ein tieferes Verständnis für die Geschichte der Pädagogik und besonders auch für das Hauptwerk von Comenius, für die Didactica magna, erreiche und zwar aus folgenden Gründen. Alle jene Ideen von der Entstehung und der Bedeutung der Erkenntnis durch Erfahrung, wie wir sie bei Comenius und seinen Zeitgenossen finden, sind die Ausgangspunkte des Erkenntnisproblems, das sich stetig weiter entwickelt hat bis auf unsere Zeit.[1]) Ich erinnere nur an die Männer, welche diesen Entwicklungsgang bezeichnen, an Bacon, Locke, Hume, Kant. An Kant schließt sich Herbart an, und dieser weist darauf hin, daß die Zustände des Bewußtseins der Mathematik zugänglich seien, da Zeitdauer und Intensität der Seelenvorgänge meßbare Größen darstellen. Dieser Gedanke kommt heute in der physiologischen Psychologie, die zur Voraussetzung hat, daß jedem psychologischen Vorgang ein physiologischer parallel geht, und die daher messende Experimente anstellt, praktisch zur Geltung. Die heutige Erkenntnistheorie gleicht einem vielgegliederten Baume, den Comenius bloß als das von der Samenschale eingeschlossene Keimpflänzchen kannte. Erst wenn wir die einzelnen Teile dieses Baumes und ihre Funktionen kennen, sind wir imstande zu beurteilen, wie weit Comenius die noch unentwickelten Teile und ihre Funktionen richtig erkannt

*) Diesen Gedanken habe ich seitdem bei jeder Gelegenheit ausgedrückt und seine Richtigkeit durch psychologische Experimente über den „Rechtschreib"- und den „ersten Rechenunterricht" praktisch bewiesen (Verlag von Otto Nemnich, Karlsruhe). Er beginnt in pädagogischen Kreisen sich endlich Bahn zu brechen, wie ganz besonders die seit 1897 erscheinenden „Abhandlungen aus dem Gebiete der pädagogischen Psychologie und Physiologie" von Schiller und Ziehen beweisen.

[1]) Wie falsch und verhängnisvoll der Begriff „Erfahrung" bei weitaus den meisten Lehrern und Inspektoren ist, aber auch wie pädagogische „Erfahrung" im Sinne von zuverlässiger, wissenschaftlicher Erkenntnis zustande kommt, zeigen eingehend:

Lay, Führer durch den Rechtschreibunterricht auf Grund psychol. Versuche.
„ „ „ ersten Rechenunterricht „ „ „ „

habe. Wir sind dann aber auch imstande, alles, was er gedeutet hat, besser zu erklären, bestimmter zu erfassen und erfolgreicher zu pflegen. Nur ein dreihundertjähriges Ringen der größten Geister hat uns aber auf den heutigen Standpunkt der Psychologie und Erkenntnistheorie geführt; wir werden daher die Fehler unseres großen Pädagogen um so leichter entschuldigen und wir werden da, wo er das Richtige getroffen, umsomehr seinen tiefen psychologischen Blick bewundern. Für den letzten Fall will ich nur einige Beispiele aus der großen Unterrichtslehre anführen; der geneigte Leser möge sich ihrer bei den entsprechenden Abschnitten meiner psychologischen Ausführungen erinnern. Über die Anschauung: „Worte ohne Dinge sind Schalen ohne Kern, eine Scheide ohne Schwert, Schatten ohne Körper, Körper ohne Seele." — „Die Wahrheit und Sicherheit der Wissenschaft hängt ebenso nur von dem Zeugnis der Sinne ab." Über Verstandsbildung: „Überall werde der Causalnexus angegeben." — „Wissen heißt, eine Sache nach ihren Ursachen erkennen." Über die Gemütsbildung: „Das Hauptrad in der Bewegung der Seele ist der Wille, und das Hemmschloß, das die Bewegung öffnet und schließt, ist die Vernunft." — „Also ist Grundlage aller Dinge, wie in ihrem Entstehen, so in ihrer Erkenntnis, die Harmonie." — „Die Kunst entlehnt die Ideen ihrer Werke von der Natur, die Natur von Gott, Gott von sich selbst."

Nehmen wir also Comenius als Lehrer und Erzieher in doppelter Beziehung zum Vorbild: Behalten wir stets die Fortschritte der Wissenschaften im Auge, um jederzeit den **Lehrstoff** vervollkommnen zu können; machen wir uns immer mehr bekannt mit den psychologischen und erkenntnistheoretischen Wissenschaften, um das **Lehrverfahren** immer wirksamer zu gestalten; hierzu möchte die vorliegende Arbeit anregen.

Auf diese Weise ehren wir den großen Toten am besten; denn wir bringen seinen pädagogischen Gedanken ein tieferes Verständnis entgegen, und wir bewegen uns nach dem auch heute noch nicht erreichten Ziele seiner großen Unterrichtslehre, „eine Weise zu erforschen und zu erfinden, nach welcher die Lehrenden

weniger lehren, die Lernenden aber mehr lernen; die Schulen weniger geräuſchvolles Treiben, Überdruß, vergebliche Arbeit, aber mehr Muße, Luſt und Freude und gründlichen Fortſchritt zeigen; das chriſtliche Gemeinweſen weniger Finſternis, Verwirrung, Zwieſpalt, aber mehr Licht, Ordnung, Frieden und Ruhe aufzuweiſen hat.“

Natur- und kulturgemäßer Unterricht.

„Es ist also nicht nötig, dem Menschen etwas von außen hineinzutragen, sondern nur das, was er in sich selbst eingehüllt besitzt, herauszuschälen, zu entfalten und die Bedeutung jedes einzelnen Momentes nachzuweisen."

Amos Comenius.

„Kein Erziehungsmittel gilt isoliert als solches, sondern es hat seinen Wert und seine Bedeutung nur durch die bestimmte Beziehung, in die es zu allen übrigen und zum obersten Zwecke der Erziehung tritt." Diese Worte des Psychologen und Pädagogen Th. Waitz können nicht genug beherzigt werden. Psychologie ist das eine Auge der Pädagogik, Ethik heißt aber das andere: Der Lehrer muß Lehrer und Erzieher sein. Im allgemeinen ist der Lehrer auch auf dem Gebiet des naturgeschichtlichen Unterrichts, den wir mit den Augen der Psychologie und der Ethik anschauen wollen, noch viel zu viel Fachmann, statt Lehrer und Erzieher: Fachkenntnisse, Wissen, oft nur totes Wissen, werden erzielt, und wollen erzielt werden, weil eben der Lehrer zu viel Fachmann und zu wenig Psychologe und Pädagoge ist, weil er nicht weiß, wie Comenius sagt, „das, was der Schüler in sich selbst eingehüllt besitzt, herauszuschälen, zu entfalten und die Bedeutung jedes einzelnen Momentes nachzuweisen."

Alle Schulen, vom Gymnasium bis zur Volksschule, sollen aber Erziehungsanstalten und keine Fachschulen sein. Jedem Lehrer dieser Schulen muß daher stets

der oberste Zweck der Erziehung

als unwandelbarer Maßstab und als unveränderlich feststehendes Ziel für alle seine Thätigkeit immerdar vor Augen sein; fest und sicher muß er demselben entgegenstreben. Wenn er aber daran denkt, daß viele bekannte und unbekannte Einflüsse in Gegenwart und Zukunft seiner Arbeit entgegenwirken, so darf seine Kraft

nicht erlahmen — sie muß sich vielmehr steigern. Die Aufgabe der Erziehung ist es, die sittliche Gestaltung des Lebens zu sichern. Durch die Sittengesetze, d. h. durch die Gesamtheit von Aufgaben, die aus dem Wesen des Menschen entspringen und durch dessen Selbstthätigkeit lösbar sind, wird jene Gestaltung vorgeschrieben, und die Lösung der sich ergebenden Aufgaben durch freie Selbstthätigkeit nennen wir Sittlichkeit. Welches sind nun ihre Aufgaben? — Der Zwiespalt zwischen Einsicht und Wollen, der in der Unklarheit der Begriffe, in der Verworrenheit der Gefühle und vor allem in der Unsicherheit der Werturteile, welche die Entschlüsse leiten, seine Ursachen hat, er muß mit seinen Ursachen beseitigt werden. Es muß Übereinstimmung zwischen Einsicht und Wille, es muß innere Freiheit geschaffen werden. Diese individuelle Sittlichkeit ist aber nur in der menschlichen Gesellschaft möglich; denn nur in dieser können wir handeln. Die innere Freiheit führt also notwendig zur Hingebung an die Interessen der andern, zum Wohlwollen, schließlich aber zur Hingebung an die allgemein menschlichen Interessen — intellektuelles, ethisches, ästhetisches und religiöses Interesse — und schließlich durch jeden erwählten Beruf zur Mitarbeit an den Fortschritten der Kultur.

Es giebt aber kein Mittel, durch das wir auf das Innere des Kindes direkt einwirken könnten, um ihm bestimmte Begriffe, Gefühle und Interessen mitzuteilen; wir sind genötigt, uns zunächst an seine Sinnlichkeit zu wenden. Nur auf der Basis sinnlicher Vorstellungen vermögen sich Gemüt und Intelligenz emporzuheben, sich in gesunder, lebendiger Weise auszubilden.

Diese psychologische Thatsache schreibt uns vor, nacheinander die Entwicklung der Anschauung, des Verstandes und des Gemütes zu betrachten. Nach jeder dieser Betrachtungen werden wir jeweils überlegen, wie der naturgeschichtliche Unterricht nach den erworbenen psychologischen Grundlagen und nach dem Zwecke der Erziehung gestaltet werden müsse.

Auf diese Weise werden wir zu einer naturgemäßen und kulturgemäßen Methodik des naturgeschichtlichen Unterrichts gelangen, wie sie gründlicher und allseitiger darzustellen noch nicht versucht wurde.

Bei den physiologisch-psychologischen Betrachtungen ist es durchaus notwendig,

die physiologischen und körperlichen Grundlagen des Seelenlebens

sich zu vergegenwärtigen; die wesentlichsten Gesichtspunkte und Ausdrücke für unsere später folgenden Betrachtungen sind etwa die folgenden:

Wie Verletzungen, Erkrankungen von einzelnen Nerven oder Nervengebieten und ihre Folgen beweisen, wie die allmähliche Vervollkommnung des Nervensystems und der geistigen Fähigkeiten in der Tierreihe zeigen, ist das Seelenleben an das Nervenleben gebunden. Je vollkommener die Einrichtungen und Funktionen des Nervensystems, um so höher stehend und vollkommener das Seelenleben. Wie in unzähligen Fällen nachgewiesen ist, daß mit Erkrankungen und anderen Störungen gewisser Gehirnpartien und deren Funktionen ganz bestimmte Störungen im Seelenleben Hand in Hand gehen, so dürfen wir allgemein annehmen, daß jedem Empfindungsvorgang, jedem Denken, jeder Willensregung in unerklärlicher Weise ein physiologischer Vorgang, eine Erregung gewisser Nervenpartien, parallel läuft. Dieser Gesichtspunkt ist von der größten Bedeutung. Wollen wir also durch bestimmte Maßnahmen im Unterricht oder in der Erziehung in psychologisch naturgemäßer Weise auf die Seele des Zöglings einwirken, so heißt das: Wir wollen in physiologisch naturgemäßer Weise in gewissen Nervenpartien gewisse Nervenprozesse herbeiführen. Will man sich also über gewisse psychologische Vorgänge Rechenschaft geben, so muß man auch die entsprechenden nerven-physiologischen Vorgänge in Rechnung ziehen, und dies hat außerordentlich wichtige und fruchtbare Konsequenzen. Die abstrakten psychologischen Vorgänge werden durch Betrachtung ihrer physiologischen Seite anschaulicher, verständlicher, exakter Beobachtung, dem psychologischen Experimente, zugänglich. Mancher Bestandteil psychologischer Erscheinungen, die bisher gar nicht beachtet, oder — wie z. B. die Bewegungsvorstellungen — in seiner Bedeutung nicht richtig eingeschätzt wurde, wird jetzt erst in objektiver Weise gewürdigt.

Das Seelenleben ist also an das Nervensystem gebunden. Dieses besteht aus Nervenzellen (Ganglienzellen) und Nervenfasern. Die Nervenfasern sind aus den Nervenzellen, die lange Fortsätze aussenden, hervorgegangen. In den Nervenzellen findet die Anregung (Innervation) zu den Empfindungen und Bewegungen, in den Nervenfasern die Fortleitung der Reizung statt. Die Reizbarkeit ist eine allgemeine Eigenschaft der Zellen. Die Reizung erfolgt entweder durch Ursachen, die außerhalb des Körpers liegen: die periphere Reizung der Sinneseindrücke (Schall, Licht ꝛc.), oder durch Ursachen, die in dem Körper liegen: die centrale Reizung im Gehirn (durch Erinnerungen, Willenserregungen), Rückenmark u. a. inneren Organen.

Die Reizung und Leitung beruht auf einer Veränderung der Nervensubstanz, auf einer Umlagerung der Moleküle. Das Gehirn ist ein Organ, dessen Funktion für das Bewußtsein am unerläßlichsten ist, und die Großhirnrinde ist der Sitz der Intelligenz.

Für die centralen Funktionen von Gehirn und Rückenmark gelten folgende „allgemeine Gesetze“:

1. Die Nervenelemente (Zellen, Fasern) sind ihrer Natur nach unter sich gleich und daher zu gleichen Funktionen befähigt.

2. Jedes Nervenelement ist mit andern Nervenelementen verbunden; seine Funktion hängt lediglich davon ab, wie es mit den andern verbunden ist.

3. Wenn daher ein Element in seiner Funktion gehemmt oder gestört ist, können andere an seine Stelle treten, wenn sie sich in den geeigneten Verbindungen befinden.

4. Das Gehirn besitzt sog. Centren, das sind Stellen, die für eine ganz bestimmte Funktion eingeübt sind, weil sie mit den entsprechenden Organen in Verbindung stehen. (Die Erkrankung vier bestimmter Stellen kann z. B. das Sprechvermögen, das Schreibvermögen, das Verständnis des Wortbildes oder das Verständnis des Lautbildes aufheben. Fig. S. 6.)

5. Jedes Element, jedes Centrum ist für eine bestimmte Funktion um so geeigneter, je häufiger es zu dieser Funktion veranlaßt worden ist.

Diese Ausführungen geben uns schon eine Reihe wichtiger Aufschlüsse über psychologische Erscheinungen von fundamentaler Bedeutung.

1. Die Vorstellungen sind nicht Substanzen, Bilder, Zustände, sondern Funktionen, Verrichtungen, Thätigkeiten. Von der physiologischen Seite aufgefaßt, sind die Vorstellungen wie alle psychologischen Erscheinungen als Erregungen der Nervensubstanz aufzufassen, denen eine Umlagerung der Moleküle zu Grunde liegt.

2. Eine Nervenzelle kann bei der Erzeugung unzählig vieler Vorstellungen beteiligt sein.

Es ist aber Sorge zu tragen, daß diese Zelle mit den andern, die bei diesen Vorstellungen beteiligt sind, in guter Verbindung stehe, d. h. die verknüpfenden Nervenfasern müssen durch Wiederholung der Erregungen schnell und sicher leiten.

3. Das Gedächtnis ist nicht ein für sich bestehendes Seelenvermögen, eine allgemein wirkende Seelenkraft. Jede Vorstellung hat vielmehr ihr eigenes, besonderes Gedächtnis. Das Gedächtnis einer Vorstellung besteht, physiologisch aufgefaßt, in einer gewissen Disposition der Hirnzellen, durch Erregungen herbeigeführt, die den Empfindungen entsprechen, welche die Vorstellung zusammensetzen. Jene Disposition besteht in der Fähigkeit, auf eine gewisse Veranlassung hin den Erregungszustand leicht, sicher und möglichst intensiv wiederherstellen zu können.

4. Gewöhnung und Fertigkeiten kommen dadurch zustande, daß durch planmäßige Einübung und Wiederholung die in Betracht kommenden Nervenbahnen und Gehirnfelder leicht und sicher erregbar werden.

5. Das Bewußtsein ist als solches keine Funktion. Wir bezeichnen damit bloß die Gesamtheit der jeweiligen Zustände, die wir in uns antreffen. Es ist der Spiegel der Thätigkeit der Seele, deren Wesen wir aber nicht kennen. Wir sprechen daher lieber vom Bewußtsein als von der Seele.

Teils um die obigen Ausführungen an einem bestimmten Beispiele zu illustrieren, teils weil wir in unsern methodischen

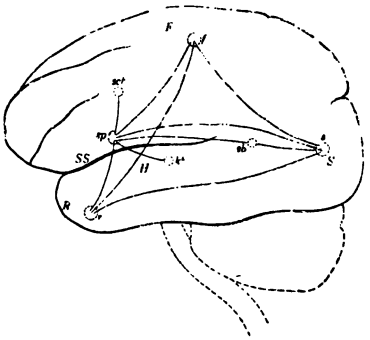
Ausführungen darauf zurückgreifen müssen, führen wir hier an eine wichtige

hirnphysiologische, psychologische und methodische Einheit.

Durch das Sehen, Betasten, Riechen einer Rose veranlaßt, werden eine Gesichts-, Tast- und Geruchsvorstellung in getrennt von einander liegenden Feldern der Großhirnrinde, in dem Seh-, Tast- und Riechcentrum niedergelegt (Fig.). Die Gesichts-, Tast- und Geruchsvorstellungen machen den Inhalt des Wortes Rose aus; aus ihnen bildet sich die begriffliche Vorstellung des Wortes Rose.

Begriffliche Vorstellung:

S Sehcentrum
T Tastcentrum
R Riechcentrum
H Hörcentrum



Sprachliche Vorstellungen:

kb Klangbildvorstellung
sb Schriftbildvorstellung
sp Sprechbewegungsvorstellung
sch Schreibbewegungsvorstellung

Die verschiedenen Sinnescentren stehen durch Nervenbahnen in Verbindung; die Teilvorstellungen können daher zu einer Gesamtvorstellung vereinigt werden, so daß man auch von einem Begriffscentrum sprechen kann.

Sprechen, hören, lesen, schreiben wir das Wort Rose, so entsteht eine Sprechbewegungsvorstellung, eine Klangbildvorstellung, eine Schriftbildvorstellung, eine Schreibbewegungsvorstellung. Jede dieser Vorstellungen wird in einem besondern Centrum niedergelegt (Fig.). Diese Vorstellungen bilden die rein sprachlichen Vorstellungen des Wortes Rose.

Auch die fünf sprachlichen Centren stehen durch Nervenbahnen in Verbindung.

Die begriffliche Vorstellung hat die verschiedenen Sinnescentren zur Grundlage, ist also über das ganze Großhirn ausgebreitet; die einzelnen Sprachvorstellungen hingegen nicht.

Das begriffliche Vorstellung ist mit den einzelnen Sprachcentren durch Nervenbahnen verbunden (Fig.).

Diese Thatsachen genügen, um zu zeigen, daß die begriffliche Vorstellung und die sprachlichen Vorstellungen eine physiologische, eine psychologische und folglich auch eine methodische Einheit bilden. In dieser einheitlichen Vorstellungsgruppe ist die begriffliche Vorstellung, die alle Sinnescentren zur Grundlage hat, die erste, ursprünglichste. Sie ist die Stammvorstellung; an sie schließen sich die sprachlichen Vorstellungen an, die nur den Zweck haben, die begriffliche Vorstellung und ihre Verhältnisse mündlich oder schriftlich zum Ausdruck zu bringen. Die begriffliche Vorstellung bildet den Kern, die Sprech- und Schreibbewegungsvorstellungen bilden bloß die Schale. Mit der Entwicklung des Kerns muß die Entwicklung der Schale gleichen Schritt halten. Es ist aber ganz besonders zu beachten, daß auch die Schale verkümmert, wenn der Kern nicht ausgebildet wird: **Der Sprachunterricht, der sich nicht innig an einen anschaulichen Sachunterricht anschließt, zeitigt nichts anderes als eine taube Nuß.**

Entscheidend für die sprachliche Gewandtheit, die Fertigkeit im Sprechen und Schreiben sind also 1. die begriffliche Vorstellung, von der die psychologischen Vorgänge in der Regel ihren Ausgang nehmen, 2. die Sprech- und Schreibbewegungsvorstellungen, 3. die Bahnen, welche die zugehörigen Centren verbinden. Sind die begriffliche Vorstellung eines Wortes, die Sprech- und Schreibbewegungsvorstellung und die Verbindungsbahnen zwischen den betreffenden Centren gut eingeübt, so ist Sprechen und Schreiben zur Fertigkeit geworden, d. h. die Bewegungen der Sprachorgane und der Hand laufen ohne Nachdenken automatisch von selbst ab (Rechtschreibunterricht S. 156).

Die physiologische und psychologische Einheit, die wir kennen gelernt haben, enthält das Grundverhältnis zwischen Sprach- und Sachunterricht; sie bildet die feste Grundlage, auf die wir später zurückkommen müssen.

Wir wenden uns zunächst zu den einfachen Vorstellungen der Anschauung.

Bildung der Anschauung.

a) Psychologische Grundlagen.

Die Anschauungsvorstellung der Rose entsteht — wie wir bereits gesehen — durch die Verknüpfung verschiedener Teilvorstellungen (Farbe, Form, Geruch 2c.) zu einer Gesamtvorstellung (Rose). Die Teilvorstellungen der Anschauungsvorstellung sind mehr oder weniger zusammengesetzte Empfindungen. Condillac, Herbart u. a. nehmen an, daß die Empfindungen einfache und passive Zustände seien, aus denen alle übrigen Zustände und Thätigkeiten des Bewußtseins abgeleitet werden können, entweder als Intensitätsgrade (Condillac) oder als Wechselwirkungen (Herbart), etwa in der Reihenfolge: Vorstellung, Gefühl, Trieb, Wille.

Die physiologische Psychologie verneint dies; sie zeigt einmal, daß die Empfindungen niemals einfach sind; so sind z. B. die Gesichtsvorstellungen zusammengesetzt aus Licht-, Farben- und Bewegungsempfindungen, dann aber auch, daß die Empfindung nicht passiv, sondern durch eine wichtige Thätigkeit, die Aufmerksamkeit (Apperception), zustande kommt und daß diese sich als die primitivste Willensthätigkeit darstellt. Die Entstehung dieser Willensthätigkeit kann aber nicht angegeben werden; denn sie ist zugleich mit dem ersten Bewußtsein gegeben, da ohne Apperception nichts bewußt wird.

Worin besteht nun die Apperception? Sagen wir von den in einem gegebenen Moment gegenwärtigen Vorstellungen der Rose, sie befänden sich in dem Blickfelde des Bewußtseins, so kann man denjenigen Teil des letzteren, welchem die Aufmerksamkeit zugewendet ist, z. B. der Form der Rose, als den Blickpunkt des Bewußtseins bezeichnen. „Den Eintritt einer Vorstellung in das innere **Blickfeld** wollen wir Perception, ihren Eintritt in den **Blickpunkt** die Apper-

ception nennen."[1]) Die Apperception oder Aufmerksamkeit wird passiv genannt, wenn der Eintritt eines Eindruckes in den Blickpunkt des Bewußtseins durch einen hervorragenden Reiz eindeutig bestimmt ist, so daß unsere Aufmerksamkeit, ohne daß wir es wissen und wollen, gefesselt wird; aktiv ist sie aber, wenn mehrere ziemlich gleichwertige Eindrücke nach dem inneren Blickpunkt drängen, so daß eine Wahl getroffen werden muß. Die Grenze zwischen unwillkürlicher und willkürlicher Aufmerksamkeit ist aber eine fließende, wie wir bei nachfolgender Betrachtung erkennen werden.

Von der größten Wichtigkeit für die Methodik ist es, sich Rechenschaft zu geben von den physiologischen Vorgängen, durch welche die Aufmerksamkeit, die Apperception, die primitivste Willensthätigkeit erweckt wird. Der erste Anstoß erfolgt immer durch eine innere oder äußere Reizung, z. B. durch die Form der Rose. Die Reizung veranlaßt eine Bewegung der Muskeln des betreffenden Sinnesorgans, um dasselbe dem Reize anzupassen, und es entsteht durch die Bewegung der Augen längs der Konturen ꝛc. jenes Gefühl, das wir bei „gespannter" Aufmerksamkeit wahrnehmen können. Die Muskelbewegungen wirken zugleich verstärkend auf die Erregung im Sinnescentrum zurück. Die Vorstellung gewinnt also andern gegenüber an Intensität, wird dadurch subjektiv gehoben, und die volle Aufmerksamkeit ist ihr zugewendet — ein Gesichtspunkt, der für das Princip der Anschauung von größter Bedeutung ist, aber von den Methodikern nicht beachtet wird.

Für eine Methodik der Anschauung und für die Grundsätze, die wir für die Bildung der Anschauung durch den naturgeschichtlichen Unterricht abzuleiten haben, sind nun insbesondere folgende psychologische Thatsachen von Wichtigkeit:

1. Alle Sinnesorgane nehmen die Reize auf, indem sie sich bewegen, um sich dem Reize anzupassen. Die Gesichts-, Gehörs-, Geruchs-, Geschmacks- und Tastempfindungen enthalten stets auch Bewegungsempfindungen. Es giebt überhaupt keine Aufmerksam-

[1]) Wundt. Physiolog. Psychologie.

keit, keine Auffassung irgend welcher Vorstellung ohne Bewegung, wie schwach diese auch sei. Maudsley sagt daher: Man spanne den Wagen vor die Ochsen, wenn man, wie gewöhnlich, sage, man richte das Bewußtsein oder die Aufmerksamkeit auf einen Gedanken, anstatt zu sagen, man gebe dem Gedanken eine genügende Stärke, so daß er sich im Bewußtsein oder in der Aufmerksamkeit geltend mache.

2. Die Aufmerksamkeit wirkt immer auf die Muskeln und durch die Muskeln, hauptsächlich als Hemmung. Sie hält eine Vorstellung im Vorstellungsverlaufe an und ist ein Ausnahmezustand des Bewußtseins, da dessen Grunderscheinung der Wechsel ist. Die Aufmerksamkeit erfordert also Zeit, Anstrengung und kann nicht dauernd, sondern nur mit Unterbrechungen thätig sein.

3. Die Aufmerksamkeit ist einerseits abhängig von dem einwirkenden Reiz, anderseits von dem Gesamtzustande des Bewußtseins, der selbst wieder durch die gegenwärtigen und früheren Eindrücke bedingt ist.

4. Von den Muskelbewegungen, die die Aufmerksamkeit begleiten, hängen die Anpassung der Sinnesorgane an den Reiz und daher Schärfe und Klarheit des Eindrucks ab; sie stellen sich aber auch bei den Erinnerungsvorstellungen wieder ein und verleihen diesen, als ihr einziger sinnlicher Bestandteil, etwas von der Lebendigkeit des unmittelbar sinnlichen Eindrucks.

5. Die Apperception ist Willensthätigkeit, Handlung, Bewegung.

6. Die Rückwirkung des Bewußtseins auf die einwirkenden Vorstellungen heißt Gefühl, Streben, Handlung. Licht, Töne von mäßiger Stärke bewirken z. B. ein angenehmes Gefühl; grelle Licht-, Farben- und Schallempfindungen wirken unangenehm. Mit Unlust oder Widerstreben fühlen wir Eindrücke, denen die Spannkraft des Bewußtseins nicht gewachsen ist. Hieraus erklärt sich die Abscheu (Empfindung, Gefühl, Widerstreben und Trieb in einem Zustande) gegen zu starke Empfindungen und vor unvereinbaren Vorstellungen, aber auch Lust (Interesse, Hinstreben, Trieb) zu solchen Eindrücken, welchen sich die Aufmerksamkeit richtig anpassen kann

und welche wie Symmetrie, Harmonie und Rhytmik abwechselnd spannen und daher befriedigen.

7. Der Empfindungsvorgang, z. B. das Gesichtsbild oder Geruch der Rose, enthält das ursprünglichste Urteil, nämlich die Anerkennung der Empfindung, ihre Setzung oder die Behauptung: das Ding ist; es existiert. Dieses Urteil wird von einem Gefühle begleitet, das die volle, sinnliche Überzeugung ausdrückt, gegen welche die logische, formale Gewißheit nur ein Schatten ist. Schon der psychologisch so tief blickende Comenius hat diese Wahrheit geschaut, wenn er sagt: „Die Wahrheit und Sicherheit der Wissenschaft hängt ebenso nur von dem Zeugnis der Sinne ab."

Die bedeutendsten Erkenntnistheoretiker unserer Zeit: Mill, Sigwart, Lange, Riehl weisen die Wichtigkeit jenes Gefühles nach; aber auch für die Pädagogik hat es hohe Bedeutung; denn „man kann sagen, allen, auch den abstraktesten Urteilen, wirkt die Überzeugung der Empfindung nach. Urteile ohne diese Nachwirkung sind leere Behauptungen." [1]) Wo der Unterricht überhaupt oder im einzelnen nicht genügend sinnlich-lebendige Anschauungen durch die Dinge übermittelt, da kann man wohl überführen, aber nicht überzeugen, wie z. B. in einem anschauungslosen mathematischen Unterricht. Wo aber die Überzeugung fehlt, da erzieht man Schwätzer, aber keine sittlichen Charaktere.

8. Die Empfindung (z. B. der Farbe der Rose) hat zwei Eigenschaften: Qualität (Farbe) und Gefühlston (sinnliches Gefühl des Wohlgefälligen). [2]) Ohne Qualität der Empfindungen gäbe es keine Eigenschaften der Dinge, keinen Verstand, ohne Gefühlston keine Wertschätzung derselben, kein Gemüt. Von den Empfindungen gehen also die zwei Gebiete der menschlichen Erfahrung und des erziehenden Unterrichts aus: Das Gebiet der „Außenwelt" und das der „Innenwelt". Ersteres entsteht aus der theoretischen Auffassung der Dinge durch den Verstand, letzteres aus

[1]) Riehl, Der philos. Kriticismus und seine Bedeutung für die positive Wissenschaft.

[2]) Vergl. Abs. 6 und 7.

der praktischen Auffassung derselben durch das Gemüt. Die Methodik muß daher die Anschauungen, welche durch eine Vereinigung von Empfindungen vermittelst der Apperception entstehen, gleichmäßig nach ihrer Verstandes- und nach ihrer Gemütsseite berücksichtigen, wenn die Bildung nicht eine einseitige werden soll.

Eine kurze Überlegung der angeführten Thatsachen ergiebt, daß die für den Unterricht an sich schon wichtigen Eigenschaften des Bewußtseins: Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Phantasie und die für die Erziehung bedeutungsvollen Eigenschaften: Gewißheit der Erkenntnis und Festigkeit des Charakters, in hohem Grade von den Empfindungen und Anschauungen abhängig sind. Es ist daher erforderlich, daß man die hohe weittragende Bedeutung der Anschauung nicht bloß „glaube", sondern letztere auf Grund der physiologischen Psychologie und des didaktisch-psychologischen Experiments in ihren **Elementen** erfasse, verfolge und durch methodische Behandlung vertiefe.[1])

Daß man anschaulich unterrichten müsse, daß man auf Anschauungen sich stützen müsse, gibt jedermann zu; aber wie oberflächlich, leichtfertig wird vielfach das Prinzip der Anschaulichkeit aufgefaßt und praktisch durchgeführt. Wie oft werden Worte als Anschauungen geboten, wie oft begnügt man sich mit den verblaßten, fragmentarischen Erinnerungen des einen oder andern Schülers, anstatt auf regelrecht durchgeführte Beobachtungen und Versuche sich zu stützen. Man sagt auch, dazu habe man keine Zeit und keine Gelegenheit, und zeigt damit nur, daß man die Bedeutung der Anschauung noch nicht erfaßt und einen wirklich anschaulichen Unterricht noch nicht zu geben vermag.

Hält man es für notwendig, die Muttersprache zu pflegen, und findet man Zeit, nebenher noch Fremdsprachen zu lehren, so wird man auch die Bildung der Anschauung durch den Anschauungs- und naturkundlichen Unterricht in ihr volles Recht einsetzen müssen und nicht als Stiefkind so nebenher behandeln dürfen.

[1]) Näheres hierüber bieten des Verfassers Schriften über den „Rechtschreibunterricht" und den „ersten Rechenunterricht", wo die Notwendigkeit und Möglichkeit der Durchführung dieser Forderung praktisch bewiesen ist.

„Das Kind, das eine Stunde lang spazieren getragen wird, kann es die mannigfaltigsten Schauspiele, die ihm begegnen, irgend gesondert, unverwirrt erhalten? Das Ähnliche fließt ineinander und hebt sich auf. Das Chaos, was nachbleibt, sammelt, häuft sich von Tag zu Tag, von Jahr zu Jahr; da hinein fällt zuerst jedes Neue, was sich uns darstellt; da heraus muß jedes, was das Gedächtnis rein und sauber aufbewahren will, durch verlängertes Aufmerken gezogen werden. Darum ist ohne dieses die Anschauung roh; nicht als ob sie im Augenblicke des Anschauens den Gegenstand unrichtig darstellte, aber weil sie nur ein schwankendes, fließendes Bild hinterläßt, das sich von Bildern ähnlicher Gegenstände nicht mehr unterscheidet." [1])

Die Genauigkeit in der Anschauung reicht so weit als das Interesse und dieses gewöhnlich so weit als die Zwecke des gemeinen Lebens. Wie wenig sieht gewöhnlich der Landmann in der Natur, und gar der Handwerker! Und ähnlich verhält es sich in anderen Lebenskreisen. Das Kind lernt aber nur das sehen, was Erwachsene sehen, mit denen es umgeht; daher gelten folgende Worte: „Genauigkeit und Auffassen sinnlicher Gegenstände, Leichtigkeit der Übersicht, rasches und sicheres Erkennen der unterscheidenden wesentlichen Punkte in einem größeren Ganzen, vollständige Zergliederung des Angeschauten in seine Elemente — dies alles muß durch besondere Übung gelernt werden, und es läßt sich in umfassender Weise nur lernen an Naturgegenständen." [2]) Die Natur bietet die reichste und beste Quelle zur Bildung der Anschauung. Die menschlichen Sinneswerkzeuge sind nach Funktion und Einrichtung ursprünglich in der Natur entwickelt worden. Die „natürlichsten" Dinge für den Anschauungsunterricht finden wir daher in der Natur, abgesehen davon, daß alle anderen Dinge, welche uns umgeben, mit denen wir hantieren, über die wir hören und lesen — und oft nur zu viel lesen — direkt oder indirekt aus der Natur stammen.

Wohl wird das Prinzip der Anschaulichkeit anerkannt und zur Richtschnur genommen; aber es wird im allgemeinen nicht

[1]) Herbart, A-B-C der Anschauung.

[2]) Waitz, Allgem. Pädagogik.

tief genug erfaßt, und die seelischen Vorgänge, welche sich auf dem Grunde der Anschauung erheben, werden daher nur in eine oberflächliche, oft eher schädliche als nützliche, aber keineswegs in eine in die Tiefe greifende, für das ganze Bewußtseinsleben so bedeutungsvolle Wirksamkeit versetzt. Wer einen Gegenstand so beschreibt, daß er in einem Jahre 60—70 Objekte „behandelt", der versündigt sich nach den Ausführungen (S. 10 und 11) an der Seele des Kindes. Ein Objekt auf diese Weise behandeln, heißt nicht viel mehr als es vorzeigen und benennen. Herbart sagt schon mit Recht: „Durch das Vorzeigen von Naturkörpern ist man nicht imstande, ein System reicher Anschauungen als Grundlage des Unterrichts aufzubauen, nicht imstande, den Geist bei dem Sinne zu fassen; wir müssen aber darauf ausgehen, den Sinn beim Geiste zu fassen. Der Sinn findet leicht, wenn der Geist zu suchen vermag." Wenn der Geist des Schülers z. B. die Bedeutung einer Blüte und ihrer Teile erkannt hat, so fassen seine Sinne auch leicht, sicher und genau die Formen, Farben 2c. der Blüte und ihrer Teile auf.

Herbart ist daher tief durchdrungen von dem Bedürfnis einer Methode des Anschauens: er sagt: „Das Anschauen, diese unentbehrliche, diese tiefste, breiteste Brücke zwischen Natur und Mensch verdient gewiß, sofern es nur irgend einer Kultur fähig ist, daß ihm ein Hauptfaden des pädagogischen Bemühens gewidmet werde."

Auf Grund der psychologischen Ausführungen sind nun bezüglich der Bildung der Anschauung durch den naturgeschichtlichen Unterricht hauptsächlich folgende Forderungen zu erheben.

b) Methodische Grundsätze über die Bildung der Anschauung.

1. Fundamentalforderung: Beobachtungen und Versuche müssen stets Grundlage und Ausgang des naturgeschichtlichen Unterrichts bilden.

Starke sinnliche lebendige Wahrnehmungen sind die Grundbedingung für eine gesunde, erfolgreiche Bildung von Verstand und Gemüt. S. 1. und 11. Um solche zu erwerben, muß man

die Sinnesorgane an den Dingen der Natur in richtiger Weise gebrauchen können; dies muß gelehrt und gelernt werden. Um giltige objektive Wahrnehmungen zu machen, muß man beobachten, und wenn eine zuverlässige Beobachtung nur möglich, wenn gewisse Nebenumstände des Vorgangs ausgeschaltet werden, so muß man Versuche anstellen. (Näheres sagt der „zeitlich geordnete Stoff zu Beobachtungen, Versuchen und Schülerausflügen" in meiner Tierkunde, diese selbst, ebenso die Pflanzen- und Mineralienkunde.)

2. Man muß alle Sinne üben.

Man muß nicht bloß sehen und hören, sondern auch riechen, schmecken, und namentlich betasten lassen. Alle sind bildungsfähig; alle Sinne haben mehr oder weniger Bedeutung für das praktische Leben; alle stehen mit den Vorgängen im Bewußtsein in Beziehung: 1. Einmal ist die aktive Apperception — und jede logische Operation, jede willkürliche Handlung stellt eine solche dar — davon abhängig, ob in einem Vorstellungskomplex irgend ein Reiz, der ausschlaggebend wirken kann, mehr oder weniger vorhanden ist. 2. Die Empfindungen der verschiedenen Sinnesgebiete sind für die ästhetischen Eindrücke von Bedeutung.[1]) 3. Viele der durch die Sinne wahrnehmbaren Eigenschaften eines Objekts stehen in ursächlicher Beziehung zu der Entstehung oder der Erhaltung des Lebens des letzteren.

Vor allen Dingen darf neben dem Gesichts- und Gehörsinn der Tastsinn (Druck- und Temperatursinn) nicht vernachlässigt werden. Der Tastsinn bietet einmal dem Geschmack- und Geruchsinn gegenüber eine größere Menge von Qualitäten dar (verschiedene Grade der Temperatur, glatt, rauh, spitz, stumpf, hart, weich). Der Tastsinn spielt aber auch eine hervorragende Rolle im Dienste der körperlichen Raumvorstellung. Die Raumvorstellung setzt sich zusammen aus dem Tast- und dem Gesichtsraume; „dabei liefert der Gesichtssinn durch seine optischen Eigenschaften, namentlich durch seine Fähigkeit der Lichtempfindung das Element des unmittelbaren Auseinanderseins, während er durch seine motorischen selbst einen Teil des allgemeinen Be-

[1]) Siehe: Bildung des ästhet. Interesses.

wegungssinnes bildet. Durch die Bewegung der Augen nach oben, unten und seitwärts werden die beiden Dimensionen des Muskelsinnes zur Uebereinstimmung gebracht; die dritte Dimension ist dem motorischen Sinne eigen. Sie wird optisch nicht empfunden; Entfernung, Ausdehnung in die Tiefe kann nur durch wirkliche Ortsbewegung, also auf dem Wege einer zeitlichen Erfahrung erkannt werden." [1])

Viele der durch die Sinne wahrnehmbaren Eigenschaften eines Objekts stehen in ursächlicher Beziehung zu der Entstehung, Verwendung oder Erhaltung des letzteren. [2]) Durch solche Beziehungen wird aber das Interesse des Schülers geweckt, und nur so weit das Interesse geht, reicht auch die Anschauung. (S. 12.)

Bei der Behandlung von Objekten aus dem Tier-, Pflanzen- und Mineralreich hat also jeder einzelne Schüler nicht bloß Farbe, Glanz, Durchsichtigkeit, Größe, Form, Bewegung zu sehen, sondern auch die Töne, Geräusche 2c. zu hören, die Körperformen und Größen, das Spitzige, Eckige, Runde, Harte, Rauhe, Weiche 2c. durch Tasten wahrzunehmen, die verschiedenen Wärmegrade, das Gewicht, den Trennungswiderstand, den Geruch, den Geschmack und andere Eindrücke thatsächlich zu empfinden. Aber nochmals: Alle diese Eigenschaften der Objekte sollen so viel als möglich zu der Entstehung und Verwendung der Objekte in ursächliche Beziehung gesetzt werden. (Siehe auch S. 9.)

3. Alle in Betracht kommenden Eindrücke der Naturkörper müssen nicht bloß percipiert, sondern auch appercipiert werden.

Nur wenn ihnen die volle Aufmerksamkeit zugewendet ist, können sich die Sinnesorgane den Eindrücken vollständig accomodieren, und nur wenn die Spannung der Aufmerksamkeit dem Eindrucke entspricht, wird der Eindruck verstärkt, zur Klarheit erhoben und das für den Unterricht und für die gesamte Erziehung so wichtige Gefühl der Lust und des Strebens erzeugt. Wie wir

[1]) Riehl, Philosophischer Kriticismus.

[2]) Vergleiche den Stoff zur Behandlung der Naturobjekte in meinen naturgeschichtl. Lehrbüchern.

erfahren haben, braucht jede Apperception Zeit; folglich kann man in einem Jahr nicht eine große Anzahl von Objekten behandeln, wenn reife, gebildete Anschauungen erzielt werden sollen. Für diejenigen, welche ihr Ziel und ihren Ruhm darin finden, eine möglichst große Zahl von Naturkörpern zu „beschreiben" und viele „Lebensgemeinschaften" zu behandeln, sollen noch folgende Worte des Psychologen und Pädagogen Waitz angeführt sein: „Rascher Wechsel der Gegenstände verflacht die Aufmerksamkeit, stumpft das Interesse ab, setzt an deren Stelle gefährliches Haschen nach willkürlichen Einfällen und ein ebenso schnelles Aufgeben derselben." [1]) Siehe auch S. 9—11!

4. Form, Farbe, Größe und alle andern Eigenschaften eines jeden einzelnen Teils eines Objekts muß der Lehrer gesondert nacheinander, aber jede Eigenschaft von der ganzen Klasse zugleich auffassen lassen; dies wird veranlaßt durch logisch, psychologisch und sprachlich korrekte Fragen oder Aufforderungen.

Je intensiver die Aufmerksamkeit, desto enger der Blickpunkt, d. h. desto weniger Eindrücke befinden sich in demselben: nur eine Empfindung ist in einem Zeitpunkte völlig klar. Wir können höchstens 16 einfache Pendelschläge im Bewußtsein zusammenhalten und dies bloß, wenn die Pendelschläge im Zweitakt angeordnet sind und nur so schnell aufeinander folgen, daß Intervalle von 0,2—0,3 Sekunden zur Accommodation der Apperception an die Reize eintreten. Die Apperception ist also eine regelmäßig periodische Funktion, d. h. ein Eindruck kann nicht dauernd festgehalten werden; der Spannung muß jeweils eine Ruhe folgen.

Lenkt man die Aufmerksamkeit auf einen Teil des Ganzen im allgemeinen, z. B. durch die Frage: Wie ist das Blatt? so wird der eine Schüler die Form der Spitze, der andere die des Grundes, der dritte die des Randes, der vierte die Farbe, der fünfte die Behaarung, der sechste die Aderung 2c. ins Auge fassen, und der einzelne Schüler schwankt, ob er diese oder jene Eigenschaft auffassen soll. Die Folge einer solchen schlechten Leitung ist nun die, daß die Aufmerksamkeit zersplittert und ge-

[1]) Waitz, Allgem. Pädagogik.

schwächt wird, daß die Anschauungen und Erinnerungen nicht die nötige Deutlichkeit, Klarheit und sinnliche Lebendigkeit erlangen, daß das Gefühl der Befriedigung und Sicherheit, das eine vollkommene Auffassung begleitet, fehlt.[1]) Diese Gefahr hat auch Herbart bemerkt, wenn er sagt: „Hat nun der Gegenstand irgendwo einen auffallenden bunten Fleck, einen helleren Glanz, so wird der Eindruck auf das Auge von hier aus stärker, der Blick wird zum Nachteile der gesamten Auffassung zu einem Punkte hingelenkt, und das Übrige des Gegenstandes entgeht der Wahrnehmung wo nicht ganz, doch zumteil; es ist schwächer, undeutlicher, schwankender aufgefaßt."

Wie durch den Tastsinn Temperatur, Druck, Gewicht und Oberflächengestaltung wahrgenommen werden, so können auch Form und Farbe *gesondert* percipiert werden. Aus obigen Gründen muß die Aufmerksamkeit zuerst der Form und dann erst der Färbung zugewendet werden.

Wie wir erfahren[2]), ist es nötig, daß die tastende Hand und das Auge den Konturen eines Körpers und den Umrissen seiner Teile folgen; denn die Bewegungsempfindungen bilden einen Bestandteil der Anschauung und den *einzigen* sinnlichen Bestandteil der *Erinnerungsvorstellung*, durch welchen diese zu hoher Lebendigkeit gelangen kann.

Beim Verfolgen der Konturen ist oft eine Zerlegung derselben geboten. Die Zerlegung geschieht am besten durch die Endpunkte der Symmetrielinien und wird durch methodisches Vorzeichnen vonseiten des Lehrers vorbereitet; so wird z. B. der Umriß eines Blattes durch die Mittelrippe in zwei Teile zerlegt, von denen jeder für sich verfolgt wird.

5. Jede wichtige neue Anschauung muß durch Vergleichung eingeführt werden, d. h. der Schüler muß **vergleichend** auffassen.

Die Blattflächen der Sumpfdotterblume sind groß, die Blätter nicht eingeschnitten, die Blattflächen des Hirtentäschchens

[1]) Auch von diesem Gesichtspunkte aus ist die korrekte Fragestellung im Unterricht zu verlangen und zumteil ihre Wichtigkeit einzusehen. — Vergleiche die Fragen in der „Method. Behandlung einer Lebensgemeinde".

[2]) S. 5; S. 6 Abs. 3 und S. 10.

sind klein, die Blätter tief eingeschnitten; die Sumpfdotterblume wächst an nassen Orten und muß reichlich Wasser verdunsten, das Hirtentäschchen findet man an trockenen Standorten, und daher muß es die Wasserverdampfung einschränken.

Welch große Bedeutung die Vergleichung für die Schärfe und Klarheit der Vorstellungen, für das Gedächtnis und für die Verstandesbildung hat, wird in dem Abschnitt über Bildung des Verstandes gezeigt. Wenn ich von Vergleichungen spreche, denke ich nicht an Vergleichungen von Hund und Katze, Apfelbaum und Birnbaum 2c.; ich verlange vielmehr, daß die Eigenschaften eines Körperteils an demselben Naturobjekt und mit ähnlichen und gegensätzlichen Eigentümlichkeiten anderer Naturkörper verglichen werden, und zwar in dem Augenblicke, wo die betreffende Eigenschaft zum erstenmale aufgefaßt werden soll. Die Vergleichungen beziehen sich auf Ähnlichkeit und Kontrast, auf Ursache und Wirkung, auf Über- und Unterordnung.[1]) Immer müssen aber gleichzeitig mit den Eigenschaften die Ursachen, Wirkungen und Zwecke derselben verglichen werden.

6. Die räumlichen Anschauungen müssen, so weit immer nur möglich, vom Lehrer vor den Augen des Schülers durch schematische Zeichnungen dargestellt werden; der Schüler zeichnet sie nach und muß veranlaßt werden, sie auch aus dem Gedächtnis zu zeichnen. Allgemein: Die Anschauung muß durch die Darstellung überhaupt ihre Vollendung finden. Siehe S. 10, Abs. 6!

Die Forderung des Zeichnens im naturgeschichtlichen Unterricht ist verhältnismäßig neu und wurde erst von wenigen Methodikern erhoben. Schweizer und Lüben haben gelegentliches Zeichnen als vorteilhaft angesehen; von Burbach, Hermann Müller und Kollbach dagegen ist es entschieden verlangt worden. Folgende

[1]) Siehe: Bildung des Verstandes! — Weitere Beispiele enthalten meine „Tier- und Pflanzenkunde" in großer Zahl. Den Stellen des Textes, welche zur Vergleichung ganz besonders auffordern, habe ich die mit einem Ausrufezeichen versehenen Namen derjenigen Objekte beigefügt, bei welchen die zu vergleichenden Eigenschaften gefunden werden. Sie sind auch geeignet, den Lehrer bei der Vorbereitung an die Objekte zu erinnern, welche in einer Stunde nötig sind und den Schüler beim Wiederholen zum Nachdenken zu veranlassen.

Stimmen mögen noch angeführt werden, weil sie Ansichten über das Zeichnen aussprechen, welche mit den meinigen zusammentreffen. Professor Rosenthal sagt: „Noch immer ist die Ansicht verbreitet, das Zeichnen gehöre zu den schönen Künsten und könne, wie Malen, nur von denen gelernt werden, welche besondere Anlagen dazu haben. Das ist ganz falsch. Zeichnen kann eine Kunst sein; an und für sich ist es nur ein Mittel, Gedanken auszudrücken, dient also als Mittel zur Mitteilung wie die Sprache. Man kann gewisse Begriffe besser durch Zeichnen mitteilen als durch Worte. Zeichnen lernen heißt also das Vermögen zur Darstellung von Gedanken vermehren, heißt die Kunst des Schreibens auf ein neues Gebiet ausdehnen, wohin die letztere allein sich nicht erstreckt. Aus demselben Grunde also, aus welchem wir schreiben lernen, müssen wir auch Zeichnen lernen. Es unterlassen, weil wir nicht das Talent haben, schön zu zeichnen, ist ebenso wenig begründet, als wollten wir nicht schreiben lernen, weil wir keine Kalligraphen werden können." Und Herbert Spencer bemerkt: „Die Frage ist nicht, ob das Kind gute Zeichnungen anfertige, von Frage ist, ob es seine Anlagen entwickelt." Diesterweg sagt: „Man lernt eben nur durch Zeichnen sehen, und es ist gewiß, daß, wer eine Stunde zeichnet, mehr für seine Anschauungskraft gewinnt, als wer 10 Stunden bloß sieht."

Eine tiefere psychologische Begründung der Forderung des Zeichnens im naturgeschichtlichen Unterricht und eine methodische Durchführung dieser Forderung dürfte wohl neu und daher auch denen willkommen sein, die dem Zeichnen bereits ihre Aufmerksamkeit zugewendet haben.

Die hohe Bedeutung des Zeichnens gründet sich besonders auf die hohe Bedeutung der Bewegungsvorstellungen des Auges und der Hand. Je mehr man sich anschickt, den in der Pädagogik vernachlässigten Bewegungsvorstellungen die gebührende Aufmerksamkeit zuzuwenden, um so mehr wird man das Zeichnen grundsätzlich fordern, pflegen und anwenden, und zwar in allen Schuljahren und in allen Unterrichtsgegenständen.

Bei jeder Bewegung entsteht ein Komplex von Empfindungen, die erzeugt werden durch Druck, Zug, Reibung der beteiligten

Sehnen, Bänder und Muskeln. Einen solchen Empfindungskomplex nennen wir Bewegungsempfindung und ihre Erinnerung Bewegungsvorstellung. Sie erscheinen andern Vorstellungen gegenüber „unbestimmt", „inhaltsleer"; aber gerade darin liegt ihre Bedeutung. Weil die Teilvorstellungen unserem Bewußtsein entgehen, so ist die Bewegungsvorstellung nicht dem Überlegen unterworfen worden — und die Bewegung kann daher mit der Raschheit, Sicherheit und Exaktheit ablaufen, wie wir sie bei jeder vollendeten Fertigkeit, welcher Art sie auch sei, mit Recht bewundern.

Die Bewegungsvorstellungen des Auges haben nun hervorragenden Anteil bei der Auffassung der Formen[1]), bei ihrem Festhalten und bei ihrem Wiedererzeugen. Man wird also die Bewegungen des Auges der Schüler bei der Auffassung einer Form, z. B. der Herzform eines Blattes, in methodischer Weise leiten.

Dies kann folgendermaßen vor sich gehen. Man zeichnet die Mittelrippe mit einem Strich an die Tafel, dann die eine und hierauf die andere Hälfte des Umrisses, während die Schüler mit der Hand in der Luft in gewissem Sinne oder nachhaltiger auf der Bank mitzeichnen und die Augen in geordneter Weise mitbewegen. Nachher läßt man die Form an dem Blatte selbst durch Umfahren desselben auffassen, und später auch in ein Heft einzeichnen. Hiezu benutzt man schon die günstige Gelegenheit, die sich bietet, wenn der Lehrer die Schüler ein Objekt, das nur einmal vorhanden ist, anschauen, betasten, vergleichen läßt.

Die Schüler sind gewöhnt, Zeichenheft und gespitzten Bleistift, der auch zum Zeigen benutzt wird, auf dem Tische bereit zu haben und sofort zu zeichnen, während den andern vorgezeigt wird. Das Vorzeigen geschieht in der Weise, daß die entfernteren

[1]) Schuldirektor R. Seyfert hat in der von ihm geleiteten „Deutschen Schulpraxis", in der ich schon vor Jahren die große Bedeutung und praktische Verwertung der Bewegungsempfindungen des Auges und der Hand gezeigt habe, durch Versuche nachgewiesen, daß die Bewegungsempfindungen des Auges bei der Auffassung von Formen dem Netzhautbild des Auges sogar überlegen sind.

Schüler von je zwei Bänken sich rasch und geräuschlos nähern und den kurzen Aufforderungen und Kontrollfragen entsprechen. Ich fordere ein Vorzeichnen, ein Nachzeichnen und ein Zeichnen aus dem Gedächtnis.

a) Durch das Vorzeichnen werden die räumlichen Merkmale hervorgehoben, auf welche sich die Aufmerksamkeit des Schülers bei der eben zu viel ziehenden Auffassung zu richten hat; dies geschieht ganz besonders, wenn der Lehrer die kontrastierenden und ähnlichen Formen nebeneinander stellt. Das Vorgezeichnete soll keineswegs andere, bessere Anschauungsmittel ersetzen; es soll vielmehr ein Mittel sein, dieselben intensiv zu verwerten; denn „der Sinn findet leicht, wenn der Geist zu suchen versteht; man faßt Unterschiede scharf und von selbst, wo man zuvor wußte, was zu unterscheiden sei.“ [1]) Diese Worte finden ihre Bestätigung durch die physiologische Psychologie, welche experimentell nachweist, daß aus einer Summe gleichzeitiger Eindrücke vorzugsweise solche in den Blickpunkt des Bewußtseins treten, die kurz zuvor gesondert zur Vorstellung gelangt waren, jedenfalls weil die Spannung der Aufmerksamkeit angepaßt werden konnte und assimilierende Vorstellungen gegeben waren. Aus einem Zusammenklang von Tönen z. B. hören wir besonders den Ton, welcher kurz zuvor einzeln angegeben wurde. Von der Genauigkeit der Anpassung der Aufmerksamkeit an die Eindrücke hängt die Schärfe der Apperception, von dieser aber die Klarheit der Vorstellung und die Qualität des die Vorstellung begleitenden Gefühls ab; hierdurch wird die Wichtigkeit des Zeichnens angedeutet. Bezüglich der kontrastierenden Vorstellungen ist zu erwähnen, daß der Kontrast überall da erscheint, wo die Empfindungen möglichst losgelöst von ihrer Beziehung auf gesonderte Gegenstände in Frage kommen [2]); die letzteren würden die Reproduktion früher gesehener, ähnlicher Objekte veranlassen und störend einwirken. Man wird nur die kontrastierenden Formen, nicht aber die ganzen Gegenstände, an denen sie sich befinden, anschauen lassen — instinktiv wird schon mancher Kollege die anderen Teile bedeckt und beim

[1]) Herbart, A-B-C der Anschauung.

[2]) Wundt, Physiol. Psychologie.

Zeichnen weggelassen haben. Die Stärke des Kontrastes hängt aber auch von der räumlichen Nähe der kontrastierenden Eindrücke ab[1]); die zur Vergleichung bestimmten Zeichnungen und anderen Anschauungsmittel muß man einander möglichst nahe bringen. Man wird deswegen für jede Stunde die zur Vergleichung nötigen Objekte bereit halten und vom Lehrer genügende Zeichenfertigkeit voraussetzen müssen. Eine wesentliche Erleichterung bieten des Verfassers Lehrbücher und die „Schematischen Zeichnungen".

Wir haben nun gesehen, daß der Hauptzweck des Vorzeichnens darin besteht, eine schärfere, lebendigere Auffassung zu erzielen — dies ist auch der Fall, wenn man verschiedene Entwicklungsstadien, die man nicht gleichzeitig nebeneinander sehen kann, nebeneinander zeichnet oder sehr kleine Dinge vergrößert zeichnet — und wenden uns nun zu der wichtigen Frage:

Welcher Art sollen aber die Zeichnungen sein? Das Zeichnen verfolgt einen doppelten Zweck: entweder die Hervorbringung lebhafter Bilder in der Phantasie des Beschauers, welche ihm die dargestellten Gegenstände wie wirklich gegenwärtig vorführen (perspektivisches Zeichnen) oder die Darstellung einer genauen, richtigen Erkenntnis von den Gegenständen nach ihrer räumlichen Ausdehnung, wobei keine Verkürzungen und Verzerrungen vorkommen (technisches und wissenschaftliches Zeichnen). Da die Objekte der Naturgeschichte, welche eingehend zur Behandlung gelangen, in natura zur Anschauung kommen müssen, so ist jene erste Art des Zeichnens für den Lehrer, aber nicht für den Schüler unbedingt nötig; der letztere muß vielmehr bezüglich des Verständnisses und der Fertigkeit dem wissenschaftlichen und technischen Zeichnen entgegengeführt werden. Henke, Professor der Anatomie in Tübingen, sagt: „Die eigentümliche Aufgabe der wissenschaftlichen Abbildung fängt dann, aber erst dann an, wenn es sich nicht darum handelt, irgend ein einzelnes Bild, welches das Auge von irgend einem Standorte in sich aufgenommen hat, dauernd festzuhalten; denn das begründet und spiegelt noch keine vollkommene Kenntnis der Gestalt des Angeschauten vollständig ab, viel weniger allgemeine, aus der Be-

[1]) Wundt, Physiolog. Psychologie.

trachtung vieler Gegenstände abgeleitete Gesetze der Form- oder Gestaltungstypen.“[1]) Solche Kenntnisse sind eben nicht das Produkt irgend einer einzelnen unmittelbaren Anschauung; sie sind vielmehr das Ergebnis vergleichender Kombinationen von verschiedenen Ansichten derselben Gegenstände, von verschiedenen einzelnen Repräsentanten, bei welchen sich Formen gesetzmäßig wiederholen.[2]) Hier haben wir es also nicht mit bleibend festgehaltenen, direkten Sinneseindrücken zu thun, sondern mit Produkten einer um- und neugestaltenden geistigen Arbeit. Dazu können einfache malerische Abbildungen einzelner Anschauungen nur illustrierende Beispiele abgeben. „Erst recht klar ist dies bei den bildlichen Darstellungen, welche die Technik braucht, um ihre Werke im voraus so genau vorzustellen, daß sie hiernach ausgeführt werden können, wie die Werke der Architekten nach dem vorher festgestellten Arbeiten. . . Was wir eben als reproduzierende oder rekonstruierende Thätigkeit in künstlerischen oder wissenschaftlichen Bildern nebeneinander entgegengestellt haben, sind ja, wie Kunst und Wissenschaft überhaupt, nur typische Bethätigungen der zwei Faktoren in der Bildung von Anschauungen, wie sie mehr oder weniger jeder Mensch nach- und nebeneinander besitzt und übt: der mehr unbewußt aus dem Leben sich nährender und wachsender Phantasie und der mit Bewußtsein und Überzeugung sich aufbauenden Vorstellung.“[3]) Das perspektivische Zeichnen zeigt uns die Dinge, wie sie uns erscheinen, wenn wir sie vor Augen haben; die orthographische Projektion stellt sie dar, wie sie in unserer Vorstellung existieren, wenn dieselbe richtig durchgebildet ist. Im naturkundlichen Unterricht handelt es sich um Erzielung reifer, durchgebildeter Anschauungen; also werden wir im naturgeschichtlichen Unterricht uns der letzteren Darstellungsweise zu nähern suchen und hauptsächlich schematische Längs- und Querschnitte verwerten.

---

[1]) Henke, Zeichnen und Sehen. — Diese Arbeit kam mir erst zu Gesicht, als ich meine schematischen Zeichnungen fertiggestellt hatte.

[2]) Siehe in meinen Schematischen Zeichnungen das Schema eines Insektes, eines Wurmes 2c.

[3]) Henke, Zeichnen und Sehen.

Aber nicht bloß das „Was", sondern auch das „Wie" ist beim Zeichnen von Bedeutung. Der Lehrer muß beim Vorzeichnen geschickt zergliedern — siehe S. 18 — und zugleich zeigen, wie der Schüler die Zeichnung am besten beginnt und ausführt. „Bei allen Übungen und Fertigkeiten hat nichts einen solchen Einfluß, als wenn der Lehrer etwas vormacht und darin mit seinem Beispiele vorangeht. Das giebt dem Zögling den stärksten Reiz zum Nachfolgen und Nachmachen." [1]) Im Anfange wird man natürlich immer von dem wirklichen Durchschnitte am Gegenstande selbst ausgehen und den Konturen nachfahren lassen. So werden schon Kinder des ersten Schuljahres der Volksschule befähigt, einfache Durchschnitte nicht bloß richtig aufzufassen, sondern auch selbständig zeichnerisch darzustellen. Die Kinder leisten eben in manchen Dingen viel mehr, als man gewöhnlich erwartet; aber sie müssen mit psychologisch-methodischer Weise angeleitet werden.

b) Durch das Nachzeichnen wird eine Vorstellung in allen ihren Teilen und in den Verhältnissen der Teile zu einander wiederholt, dargestellt und dadurch zu einem dauernden Gedächtnis erhoben. Der Schüler wird durch das Nachzeichnen zu geistiger und körperlicher Thätigkeit herangezogen, und zudem erfährt der Empfindungskomplex, welcher der Anschauung zu Grunde liegt, noch eine Vergrößerung durch die Bewegungsempfindungen der Hand. Die Bewegungsempfindungen setzen sich zusammen aus Druckempfindungen (der Haut), Muskelempfindungen und centraler Innervation. Komplexe Eindrücke haften aber besser im Gedächtnis und werden viel leichter reproduciert als einfache, weil — physiologisch erklärt — die Gehirnganglien mannigfaltiger angegriffen werden können, da sie in vielfache Verbindung gesetzt sind.

c) Das Zeichnen aus dem Gedächnis. Wir haben erkannt, daß das Bewußtsein nicht bloß passiv aufnehmend, empfangend sich verhält, sondern daß es auf der andern Seite auch aktiv, rückwirkend, darstellend ist. Man bleibt also auch in der Bildung der Anschauung auf halbem Wege stehen, wenn sich zu der Auffassung nicht auch die Darstellung der An-

[1]) Ziller: Grundlegung zur Lehre von erzieh. Unterricht.

schauung gesellt — durch Ausführung einfacher Versuche, einfacher Modelle, einfacher Zeichnungen.[1])

Bei dieser Gelegenheit möchte ich des „Handfertigkeitsunterrichts" und der „Schulgärten", wo die Kinder vor allen Dingen „Obst- und Gemüsebau" lernen sollen, Erwähnung thun. Die Volksschule kann und darf nicht die Aufgabe haben, Handwerker, Gärtner, Obstbaumzüchter ꝛc. ꝛc. heranzubilden; sie braucht ihre Kraft vollauf, um in der verfügbaren Zeit eine möglichst allseitige und intensive Ausbildung der Seelenkräfte der Kinder zu erzielen. So lange nun die Veranstaltungen des „Handfertigkeitsunterrichts" und der „Schulgärten" sich nicht derart nach Ziel, Stoffauswahl und Methodik umgestalten, daß sie nichts anderes sind, als die praktische Durchführung des didaktischen Princips des Darstellens der im Unterricht erworbenen Anschauungen, Ausführung von einfachen Modellen, Versuchen aus dem ganzen Gebiet der Naturkunde, Geographie, Mathematik, so lange werden sie weder pädagogisch gerechtfertigt sein, noch entsprechenden Erfolg haben. Je mehr sie aber nach dieser Richtung sich ausgestalten, um so mehr verdienen sie Anerkennung und Unterstützung, um so mehr bezeichnen sie einen Fortschritt in dem pädagogischen Fundamentalprincip der Anschaulichkeit, dessen Kehrseite eben die Vorstellung ist, und eine Art der Darstellung ist das Zeichnen, das Zeichnen aus der Vorstellung.

Das Nachzeichnen und das Zeichnen aus dem Gedächtnis verhalten sich zu einander, wie Kollbach richtig sagt, wie das Lesen und das Sprechen einer fremden Sprache. Nachzeichnen und Lesen erfordern ein bloßes Wiedererkennen und Deuten des Fremden, Zeichnen aus dem Gedächtnis und Sprechen selbständige Kombination und Produktion; das Zeichnen aus dem Gedächtnis ist ein schöpferischer Akt. Das Abzeichnen kann nicht genügen; denn man kann sehr wohl ein Ganzes Teil für Teil nachmachen, ohne ein deutliches Bild von der Zusammenordnung

[1]) Näheres über das Darstellen sagt der „Führer durch den ersten Rechenunterricht" und die „Schülerhefte für den verknüpften Sach-, Sprach- und Rechtschreibunterricht"; ferner die „zeitlich geordneten Beobachtungen und Versuche" zu meinen naturgeschichtl. Lehrbüchern.

der Teile zum Ganzen zu haben; auch von diesem Gesichtspunkte aus ergiebt sich wieder die Forderung eines methodischen Ganges beim Vor- und Nachzeichnen. Das zeichnerische Darstellen ist von größter Bedeutung. Ist das entworfene Bild auch noch so mangelhaft, so hat es doch zu einer lebhaften Reproduktion genötigt, wie sie sich — wegen der zahlreichen Bewegungsempfindungen — auf irgend eine andere Weise gar nicht erreichen läßt. Die Fehler und Mängel der Zeichnung werden durch Vergleichung leicht erkannt, und die Berichtigung und Ergänzung haben dann keine erheblichen Schwierigkeiten mehr. Der Lehrer kann sich auf keine Art besser und schneller davon überzeugen, ob die räumlichen Anschauungen richtig aufgefaßt sind, als wenn er die Schüler aus dem Gedächtnis zeichnen läßt, und der Schüler kommt zur Selbsterkenntnis, ob er scharf und klar aufgefaßt und richtig nachgezeichnet hat. Er wird veranlaßt, sobald er Fehler entdeckt hat, künftig genauer anzuschauen und genauer nachzuzeichnen. Auf diese Weise wird eine gewohnheitsmäßige scharfe Auffassung aller Dinge angebahnt und die Zeichenfertigkeit und das Verständnis zeichnerischer Darstellung nach einer Richtung gefördert, welche für das praktische Leben, für Gewerbe und Wissenschaft immer mehr an Bedeutung gewinnt.

Man wird wohl von verschiedenen Seiten einwenden, dieses Zeichnen sei zu schwer und nehme zu viel Zeit in Anspruch. Ich muß erwidern: Die aufgewendete Zeit wird durch die schärfere Auffassung und durch die tiefere Einprägung der Vorstellungen reichlich ersetzt — freilich muß man die hohe Bedeutung einer gebildeten Anschauung schätzen gelernt und sich vom didaktischen Materialismus im naturgeschichtlichen Unterricht losgesagt haben, und die Zeichnungen müssen der Zeichenfertigkeit der Schüler angepaßt und leicht, schematisch gehalten werden; die Elemente der schematischen Figuren kommen aber schon in jedem methodischen Schreibunterricht als Grundbestandteile der Buchstaben zur Einübung. In allen unteren Schuljahren muß im Anschauungsunterricht schon auf leichte zeichnerische Darstellung gehalten werden. Der Zeichenunterricht, welcher in besonderen Stunden erteilt wird, kommt in der Naturgeschichtsstunde zur praktischen Anwendung;

wo aber noch kein Zeichenunterricht eingeführt ist, da sollte dem Zeichnen, schon weil es eine so hohe Bedeutung für das praktische Leben hat, im naturkundlichen Unterricht erst recht die Aufmerksamkeit zugewendet sein.[1])

7. Es ist bei der hohen Bedeutung der Anschauung nötig, daß das beste Anschauungsmittel, d. i. das Naturobjekt in seinen natürlichen Eigenschaften und Beziehungen inmitten der freien Natur, so viel als nur möglich benutzt werde.

Seit 200 Jahren haben die bedeutendsten Pädagogen und Methodiker diese Forderung erhoben; ich erinnere bloß an Comenius, Franke, Salzmann, Türk, Harnisch, Lüben, Roßmäßler, Stoy, Burbach, Hermann Müller, Kehr, Kollbach. Alle diese Männer haben mit Nachdruck Schülerausflüge für den naturgeschichtlichen Unterricht verlangt, ja manche haben sie geradezu für unerläßlich erklärt — und doch kommt man dieser so natürlichen Forderung erst selten nach. Ich glaube, dies ist der Fall einmal, weil von ihrer Bedeutung erst einzelne überzeugt, und dann, weil Exkursionen zu umständlich, ja unausführbar erscheinen. Gehen wir daher zunächst auf die Bedeutung und dann auf die Methodik dieser Exkursionen ein!

Die Anschauungen bestehen aus Empfindungen. Die Empfindung ist aber mit ihrer Doppelseitigkeit, mit Qualität und Gefühlston, die Wurzel von Intellekt und Gemüt (S. 11). Von der Empfindung hängt die volle Überzeugung, die Gewißheit der Erkenntnis ab, und „von der Anschaulichkeit ist die Klarheit des Denkens bis hinauf in die höchsten Regionen der Begriffe abhängig.“[2]) Durch Veränderungen des Vorstellungsverlaufs entstehen aber die höheren, die intellektuellen, ästhetischen, ethischen und religiösen Gefühle, und diese greifen selbst wieder in den ersteren bestimmend ein: also muß für lebendige und reine Anschauungen gesorgt werden. Wo können aber diese gewonnen werden? Nirgends so rein, so lebendig, als in der lebendigen Natur selbst — ihr sind ja unsere Sinne angepaßt. Das Tier in

[1]) Über das Zeichnen ist Näheres noch aus der „Method. Behandlung des Bienensaugs“ am Schlusse dieser Abhandlung zu entnehmen.

[2]) Lazarus. Leben der Seele.

der Gefangenschaft, die Pflanze im botanischen Garten, das beste Präparat, auch das kunstreichste Modell, das prächtigste Bild bieten, wie wir sehen werden, nicht die Fülle und nicht die anregenden Reize wie das Objekt in der freien Natur. Leider überhäufen und zerstreuen aber schon das Haus und der Kindergarten die Kleinen mit Abbildungen und oft mit solchen, die über die Erfahrung und über das Verständnis der Kinder hinausgehen, und ich sage: Lieber keine Anschauungen als solch leeres Scheinwissen! Aber auch in den Schulen machen sich ähnliche Bestrebungen breit, und ich stimme vollständig in die Aufforderung und Warnung Zillers ein: „Wir müssen darauf bedacht sein, daß der Überfluß der Jugend nicht schade und sie nicht zu Buchstabenmenschen mache, die an den interessantesten Erscheinungen der Natur- und Menschenwelt mit der stumpfesten Gleichgiltigkeit vorüber gehen, weil sie unmittelbar durch Beobachtung und Reflexion — ohne ein Buch — zu erfassen sind.“[1]) Man hat nur gar zu oft Gelegenheit, zu beobachten, wie interesselos, ja stumpfsinnig „Gebildete“ durch die heimatliche Natur schreiten; ihr Interesse ist nicht geweckt worden — darum mit der Jugend hinaus in die freie Natur! Hier finden wir lebendige Wesen, frische Farben, die natürlichsten Bewegungen, die lebhaftesten Stimmen, die normale Entwicklung, die Übereinstimmung in der Abhängigkeit, die Einheit des Mannigfaltigen, kurz das volle Ganze! Nicht einzeln stehende Thatsachen, nicht seltene Erscheinungen, sondern die Kontinuität und die Gleichartigkeit der Erfahrungen üben einen tief greifenden, bestimmenden Einfluß auf das kindliche Gemüt aus; beide Momente bietet aber in höchstem Grade die gesetzmäßige Natur — darum hinaus in die freie Natur! In der Natur wird Aug und Ohr geschärft, die Gesundheit gestärkt, der Körper geübt in einer Weise, wie es dem Schulturnen nicht möglich ist — darum hinaus in die freie Natur!

Nicht leichtfertig erhebe ich wiederholt die Forderung; ich bin mir wohl der Schwierigkeiten bewußt, inmitten einer Schar von lebensfrohen Kindern, geschwätzigen Mädchen und übermütigen Knaben zu stehen, mit dem Bestreben, ein gewisses Resultat zu

[1]) Ziller, Grundlegung.

erreichen; aber jeder Lehrer, welcher Disciplin zu halten, Interesse zu wecken versteht und zielbewußt vorgeht, wird sie überwinden, und je öfters solche Ausflüge unternommen werden, desto befriedigter werden jedesmal Lehrer und Schüler von denselben zurückkehren.

„Gewiß stehen in verkehrsreichen Städten bei überfüllten Klassen und infolge des Unverstandes mancher Eltern unsern Exkursionen große Schwierigkeiten entgegen. Da gilt es eben, die Schulkolosse zu gliedern und abteilungsweise hinauszuführen, da gilt es, das Gerede müßiger Gaffer einfach zu ignorieren und die Vorurteile der Eltern, welche die Wichtigkeit und Notwendigkeit unserer Bemühungen nicht einsehen, durch die Berufsfreude doch schließlich zu überwinden. Auf diese Weise wenigstens gelang es selbst in einer Stadt wie Berlin einem tüchtigen Pädagogen, dem Dr. Bartholomäi, unsere Schulspaziergänge regelmäßig auszuführen.“ [1])

Wenden wir uns zu der Frage: welche Forderungen sind an solche Schülerausflüge zu stellen?

Mir erscheinen folgende Forderungen, zu welchen mich die Erfahrung veranlaßt hat, als die hauptsächlichsten:

1. Die Exkursionen sollen der Vorbereitung, der Wiederholung, Ergänzung und Anwendung dessen dienen, was in den Unterrichtsstunden geboten wird.[2])

2. Die Exkursionen müssen im Sinne der geographischen Naturkunde geschehen, d. h. sie müssen sich auf geographische Verhältnisse, auf Gesteinsbildung und Gesteine, auf Pflanzen und Tiere, auf Witterungsverhältnisse und alle andern Naturprozesse beziehen. Es ist pädagogisch von der größten Wichtigkeit, daran festzuhalten, daß es nicht eine Reihe verschiedener streng gesonderter Naturwissenschaften, sondern daß es nur eine Natur und nur eine Naturwissenschaft giebt, deren verschiedene Gebiete tief ineinander greifen, sich ergänzen und stützen. Das Fachlehrersystem zeigt sich hier höchst nachteilig und verwerflich.

[1]) Lange, Über die Apperception.

[2]) Näheres ist aus den „Versuchen und Beobachtungen (Exkursionen)“ in meiner „Tierkunde“ zu ersehen.

3. Der Lehrer muß eine ideale Auffassung der Natur und den weiten Blick über das Ganze besitzen; er muß den Endzweck des erziehenden Unterrichts und die Wege dahin kennen und festhalten — gar viele Fragen der mannigfachsten Art werden zur Beantwortung an den Lehrer gestellt.

4. Jeder Ausflug muß einem ganz bestimmten Zwecke dienen, und dieser hat eine ganz bestimmte Stellung in dem methodischen Plane des naturkundlichen Unterrichts einzunehmen.

5. Die früher behandelten Objekte müssen wiederholt betrachtet werden, um ihre Veränderungen, das Entstehen und Vergehen in den verschiedenen Stadien kennen zu lernen.[1])

6. Die reichliche Gelegenheit, das Gelernte an anderen Objekten in ähnlichen Verhältnissen anzuwenden, muß ausgenutzt werden. Kennt z. B. das Kind die zentripetale Wasserleitung durch Rinnen am Stengel (Bienensaug), so erschließt es auch jene durch Haarzeilen (zweizeiliger Ehrenpreis); aufgeträufeltes Wasser, Regen und Tau beweisen die thatsächliche Richtigkeit.[2])

7. Es müssen Beobachtungsaufgaben gegeben werden, welche einer solchen Fassung bedürfen, daß dadurch das Interesse und die richtigen assimilierenden Vorstellungen geweckt und in die richtigen Bahnen geleitet werden. Es ist von hoher Bedeutung, daß der Schüler selbständig beobachtet und praktische Anleitung hierin erhält, so wird der Beobachtungstrieb, eine Quelle reinster Freuden, geweckt, gestärkt und zur Selbstthätigkeit erzogen. Wofür man aber keine verwandten Gedanken, keine Anknüpfungspunkte, keine assimilierenden Vorstellungen besitzt, dafür hat man auch kein Interesse, keine Sinne, kein Verständnis.

8. Auf den Exkursionen muß man namentlich solche Dinge und Verhältnisse berücksichtigen, welche man im Schulzimmer nicht wahrnehmen kann; ferner hat man solche Objekte, welche im Winter eingehender zur Behandlung kommen und dann nicht beobachtet werden können, aufmerksam zu verfolgen. An einer halb welken Pflanze z. B. kann man nicht mehr die Blattstellung

[1]) Vergleiche die zeitlich geordneten Beobachtungen und Versuche meiner „Tierkunde".

[2]) Vergleiche die betreffenden Pflanzen in meiner „Pflanzenkunde".

in ihrer überraschenden Gesetzmäßigkeit beobachten, nicht mehr das kausale Verhältnis zwischen Blattstellung und Licht anschaulich und überzeugend erkennen und nicht mehr die Pracht der Farben und die ästhetische Wirkung ihrer Zusammenstellung wahrnehmen. Eine Pflanze zeigt an verschiedenen Standorten oft Abweichungen in ihren Eigenschaften; die Ursachen dieser Erscheinungen kann man nur leicht und überzeugend erschließen, wenn man die Umstände an Ort und Stelle in Augenschein genommen hat. An sumpfigen Orten hat die Seerose steife, zum Tragen des Blattes eingerichtete Stiele. Der Wasserfrosch weist eine grüne Schutzfärbung auf; nur wenn wir ihn in seiner natürlichen Umgebung beobachten, sind wir auf die kürzeste und überzeugendste Weise von dem Vorteile seiner Schutzfärbung überzeugt ꝛc.[1])

9. Das Verhalten der Schüler gegenüber der Natur muß vom Lehrer beobachtet und korrigiert werden.

10. Im Winter werden die Ausflüge beschränkt, ganz unterbleiben dürfen sie aber nicht; denn eine Menge Eigentümlichkeiten der Natur lassen sich nur im Winter beobachten. Fünf Ausflüge im Jahr sind als Minimum anzusehen.[2])

11. An geeigneten Stellen muß sich der Naturſinn der Schüler im eigenen Suchen, Betrachten, Beobachten, Versuchen frei bethätigen können. Über die eigenen Beobachtungen der Schüler läßt sich der Lehrer nachher an Sammelstellen beim Rasten berichten.

12. An gewissen Stellen, wo die Aufmerksamkeit aller Schüler notwendig ist, sammeln sich dieselben auf ein gegebenes Zeichen rasch um den Lehrer.

13. Die Zahl der Schüler sollte 30 nicht übersteigen, auch für den Fall nicht, daß die Klasse in der ausgezeichnetsten Disziplin sich befindet; es müssen nötigenfalls Abteilungen gemacht werden.

14. Die Morgenstunden des Sommers vor dem Unterricht wären aus verschiedenartigen Gründen den zwei freien Nach-

[1]) Wenn ein Kollege meine Lehrbücher schwierig finden sollte, so muß ich mit Sicherheit annehmen, daß er es an der Anschaulichkeit, an der Beobachtung, am Versuch hat fehlen lassen.

[2]) Siehe die zeitlich geordneten Beobachtungen in meiner „Tierkunde“.

mittagen vorzuziehen. Es wird aber auch möglich sein, daß der Lehrer der Naturkunde an einem bestimmten Wochentage alle zwei Nachmittagsstunden für seine Fächer bekommt, um diese Zeit beliebig für Exkursionen zur Verfügung zu haben. So habe ich es gehalten. Mit freudestrahlenden Gesichtern zog stets die Schar hinaus, und ein hartes Strafmittel ist es, wenn man den Schülern einen Ausflug versagt. „Möchten Sie nicht jede Naturgeschichtsstunde mit uns ins Freie gehen; man lernt draußen viel mehr," baten mich einmal einige 12jährige Mädchen." Und in der That, eine Kontrolle bestätigte dies. Mit Absicht vermied ich es, auf den Stoff, den ich einmal auf einem solchen Ausflug während einer Stunde als völlig neu vorgeführt hatte, während der nächsten Tage zurückzukommen. Nach 10 Tagen erst ließ ich mir Bericht erstatten. Dabei zeigte es sich, daß die 10jährigen Schüler den gesamten Stoff bis ins Einzelne in überraschender Weise frisch und lebendig im Gedächtnis hatten. Es hat sich dabei gezeigt, daß auch die Örtlichkeiten und andere nähere Umstände bei den Beobachtungen eine bedeutende Gedächtnisstütze bildeten. Ich glaube kaum, daß ich in der 3- bis 4fachen Zeit annähernd dieselben Resultate erzielt hätte.

Für die Person des Lehrers ist die Berücksichtigung der für die Ausflüge verwendeten Zeit und Mühe von Wichtigkeit. Kollbach schreibt: „Zunächst einmal werden sich die Lehrer für eine Vermehrung der Stundenzahl, und wenn diese auch nur in der Leitung von Ausflügen besteht, höflichst bedanken, und mit vollstem Rechte würden sie das thun, wenn mit dieser Vermehrung der Arbeit nicht auch eine Gehaltszulage oder eine anderweitige Verminderung der Unterrichtsstunden verbunden wäre; denn bei dem Werte, der den Ausflügen beigelegt werden muß, ist es selbstverständlich, daß wir sie in gleichen Rang mit jeder anderen Unterrichtsstunde stellen und sie dementsprechend in der oben angedeuteten Weise berücksichtigt werden müssen." Diese unparteiische Stimme führe ich um so lieber an, als sie auch betont, daß der Lehrer der Naturgeschichte ohnedies schon schwer belastet ist, wenn er gewissenhaft verfährt.

An Lehrerbildungsanstalten erweist sich die Unterlassung der Exkursionen am folgenschwersten; denn hier handelt es sich um

die Ausbildung junger Leute, deren Einfluß später nicht einige bevorzugte Stände, sondern unser ganzes Volk betrifft. Wenn aber ein Lehrer meint, genug gethan zu haben, wenn er seine Schüler im Freien derart „Pflanzen" kennen lehrt, daß er ihnen die Namen der Pflanzen und die Stellung der letzteren im (Linné-schen) System vermittelt, so hat er eine höchst einseitige und mangelhafte Auffassung von dem Verständnisse der Natur, und die Hauptsache, den erzieherischen Zweck, läßt er in seinem Spezialistentum völlig aus den Augen — und er hat nur wenig mehr geleistet als derjenige, welcher im ganzen Jahre nur einmal mit seinen Schülern bei dem allgemeinen großen Ausfluge das Seminar verläßt. Solche Exkursionen sind selten imstande, einen Schüler auf die Dauer anzuregen, und am allerwenigsten den talentvolleren; Ausflüge aber, welche im Dienste der gesamten Naturkunde, namentlich in dem der Biologie und Geologie stehen, sind von allgemeinem Interesse, das sich bei jedem einzelnen Schüler nicht bloß erhält, sondern stetig an Macht gewinnt.

Wenn der Seminarist noch Anleitung erhält, das Mikroskop als Anschauungsmittel zu gebrauchen, dann wird kein Lehrer mehr — wie ein gewiegter „Pflanzenkenner" mir sagte — mit bloßem „Heusammeln" sich begnügen. Ja, es ist meine volle Überzeugung, daß die Reformbestrebungen auf dem Gebiete des naturgeschichtlichen Unterrichts hauptsächlich deshalb so langsam Einfluß auf die Praxis gewinnen, weil in den Lehrerbildungsanstalten nicht genügend für Beobachtungen, für die Anleitung zu leichten, kostenlosen oder doch mit wenigen Kosten verbundenen Versuchen gesorgt wird, weil nicht lebendige, grundlegende Kenntnisse geboten werden.

Wenden wir uns von der methodischen Bildung der Anschauung zu einem zusammenfassenden Rückblick bezüglich ihrer pädagogischen Bedeutung!

c) Pädagogische Bedeutung der naturgeschichtlichen Bildung der Anschauung.

Welchen Einfluß die Natur an und für sich auf den Menschen ausübt, erkennen wir schon daraus, daß der Mensch im Umgange mit der Natur denken und fühlen lernte — erinnern wir uns

nur an die allererſten Erfindungen, an die Naturreligionen, an den Umſtand, daß die Wurzelwörter der Sprachen urſprünglich ſinnliche Bedeutung hatten und meiſt der Natur entnommen ſind. Wenn wir aber im Unterricht nicht bei der rohen Anſchauung ſtehen bleiben, ſondern einer durchgebildeten, reifen entgegenſtreben, ſo erzielen wir einen größeren Reichtum an Vorſtellungen, Deutlichkeit und Klarheit der ſinnlichen Elemente der einzelnen Gegenſtände und durch häufige Übung im ſcharfen Vergleichen und Unterſcheiden ein ſicheres Urteil über ſinnliche Dinge. Bei der ſinnlichen Anſchauung werden außerdem die meiſten derjenigen Operationen geübt, welche ſpäter an abſtrakten Gegenſtänden zum Zwecke der intellektuellen Bildung in ähnlicher Weiſe durchgenommen werden müſſen, nämlich ſcharfe und ſichere Auffaſſung eines Mannigfaltigen, Zergliederung desſelben in ſeine Beſtandteile und genaue Vergleichung mit ähnlichen Dingen. Alle dieſe Thätigkeiten werden durch vielfache Übungen zur Gewohnheit, ja zum Bedürfniſſe. Bei allem zuſammenhängenden Denken halten wir Begriffe nebeneinander geſtellt feſt, durchlaufen Reihen von Begriffen, Urteilen und Schlüſſen ꝛc. Dies alles kann nur nach Analogie mit räumlichen Anſchauungen geſchehen und wird um ſo beſſer ausgeführt, je vielſeitiger und beſtimmter dieſe letzteren aufgefaßt werden; ich erinnere nur an Ausdrücke wie ſehen, überſehen, durchblicken in ihrer Anwendung auf geiſtige Objekte. Es iſt ferner ausgezeichnete Gelegenheit geboten zu einem exakten und gewandten Gebrauch der Sprache, und die ſachlichen Ungenauigkeiten und Unrichtigkeiten können dem Schüler auf die kürzeſte Art vor Augen geführt werden. Vergl. S. 7!

Von größter Bedeutung iſt aber die Bildung der Anſchauung für die Phantaſie; jeder ſchöpferiſchen Thätigkeit auf dem Gebiete der Kunſt und Wiſſenſchaft liegt die Phantaſie zu Grunde. Dieſe kann aber nur an ſinnlichen Vorſtellungen geübt werden, und nur eine Fülle von lebendigen, an den Naturdingen ſelbſt gewonnenen Anſchauungen kann ihr genügend Material liefern. Wie manches Mißlingen im Handwerk, in Kunſt und Wiſſenſchaft wird durch die Unbeſtimmtheit und Dunkelheit der ſinnlichen Vorſtellungen und ihrer Kombinationen herbeigeführt!

Für die Gemütsbildung endlich liefert die Anschauung die Summe der Elementargefühle, welche, wie wir sehen werden, die Grundlage aller höheren Gefühle bilden.

d) Anschauungsunterricht. Stoffauswahl.

Wenn wir die noch nicht überall genügend gewürdigte Notwendigkeit einer wirklich methodischen Bildung der Anschauung erkannt und die hohe Bedeutung der durchgebildeten Anschauungen für das praktische Leben, für die Verstandes- und Gemütsbildung eingesehen haben, so kommen wir zu der Überzeugung, daß die Bildung der Anschauung keineswegs mit dem Anschauungsunterricht abgeschlossen werden darf, sondern daß sie im naturkundlichen Unterricht durch alle Schuljahre hindurch fortgesetzt werden muß. Hieraus ergiebt sich aber zugleich, daß Anschauungsunterricht und Naturkunde ein Ganzes bilden müssen, das Einheit in dem Ziele und in der Methode aufweist. Der Anschauungsunterricht von heute ist vielfach nichts weniger als methodisch geordnet; er leidet gewöhnlich an großer Verworrenheit. Der Stoff der einzelnen Lektionen und die Aufeinanderfolge derselben läßt kein einheitliches Ziel erkennen; sie sind vielmehr von dem Zufalle und der Willkür abhängig. Der Anschauungsunterricht hat den natürlichen Entwicklungsgang des Kindes weiterzuführen und unabhängig vom Schreibleseunterricht seine Kenntnisse von Natur- und Menschenleben zu vertiefen und zu erweitern. Da das Kind aber schon allerlei primitive Kenntnisse aus den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaften mitbringt, so müssen die letzteren auch im Anschauungsunterricht ihre Vertretung finden. Diese so natürliche Forderung ist durchaus nicht neu; schon Amos Comenius hat sie aufgestellt, wenn er verlangt, daß in seiner „Mutterschule", welcher die ersten sechs Lebensjahre angehören sollen, „die Naturkunst der Physik, die Optik, die Astronomie und Geographie ihre Stelle haben sollen." Roßmäßler äußert sich ähnlich und betont, daß „jene Gesetze und Erscheinungen der Naturlehre die Grundbedingungen des Naturlebens sind und daher deren Erkenntnis die allgemeine Basis allen Unterrichts." Er sagt aber

auch: „Die Physik und Chemie sind es mehr als Botanik, Zoologie und Mineralogie, was sich am besten für den ersten Unterricht eignet, und zwar einfach aus dem Grunde, weil eine Menge nach ihren Gesetzen verlaufender Erscheinungen das Kind täglich umgeben. Auch mineralogische und geologische Kenntnisse liegen dem Kinde nicht fern. Es spielt mit Steinchen wie mit Blumen; es sieht die Bewegungen des Wassers, dämmt selbst dasselbe ein, nimmt das Fallen des Schnees, die Richtung des Windes, die Schneelawinen auf den Dächern, das Ziehen der Wolken 2c. wahr, und wie nahe liegen ihm Kohle und Kochsalz! Nach den Erfahrungen eines ausgezeichneten Methodikers des mineralogischen Unterrichts, nach Robert Geist, „ist die Mineralogie lehrbar für jeden mit gesunden Sinnen begabten Menschen von dem Augenblicke an, in dem er sich überhaupt belehrungsfähig erweist." Man kann also nicht behaupten, diese Dinge seien für den Anschauungsunterricht zu schwierig — die Methodik ist die Macht des Lehrers, aber man muß sie zu handhaben wissen; durch sie kann man erschweren, aber auch erleichtern. Das Gebiet der Naturlehre und der Geologie bleibt im allgemeinen vom Anschauungsunterricht ausgeschlossen, und die übrigen Teile der Naturkunde werden hie und da in einer nichts weniger als Interesse erweckenden Weise berücksichtigt; das Kind wird gewöhnt, interesselos an all diesen Dingen vorüberzugehen. Später beginnt vielleicht ein abstrakter Unterricht in diesen Fächern; aber die Hauptsache, die Fülle und die Lebendigkeit der Anschauungen fehlen. Der Unterricht erscheint Lehrern und Schülern schwierig, und er bleibt von geringem Erfolg.

Diesen unleugbaren, schweren Mißständen könnte nach meiner Ansicht abgeholfen werden, und der naturgeschichtliche Unterricht auch in der einfachsten Volksschule vertieft werden, wenn der Anschauungsunterricht gleichsam ein Keimpflänzchen darstellte, aus welchem alle naturwissenschaftlichen Unterrichtszweige organisch sich entwickelten. In einem belebten Organismus bedingen sich die Organe gegenseitig, und in einem lebendigen naturkundlichen Unterricht kann keine Disziplin ohne die andere bestehen. In allen Schuljahren sämtlicher Erziehungsschulen müssen alle

naturkundlichen Gebiete berücksichtigt und allmählich differenziert, erweitert und vertieft werden. Für den Anschauungsunterricht und für den naturkundlichen Unterricht muß in allen Schulen das gleiche Ziel, nämlich das Bestreben A. v. Humboldts gelten, „die Erscheinungen der körperlichen Dinge in ihrem allgemeinen Zusammenhange, die Natur als ein durch innere Kräfte bewegtes und belebtes Ganzes aufzufassen."

Unserer Betrachtung gemäß müßte der Anschauungsunterricht etwa auf folgende Punkte Rücksicht nehmen:

a) Betrachtung von Einzelwesen. Die Betrachtungen müssen vom Leben und Treiben ausgehen und sich zu einem Lebensbilde gestalten.

b) Entwicklungsbilder aus der Natur. Nestbau und Junge. Frosch. Schmetterling. Roggen. Bohnen.

c) Gewerbliche Gegenstände, aber nach ihrer Entstehung.

d) Naturbilder. Wald, Feld, Garten, Bach, Teich mit Rücksicht auf die Wechselbeziehungen innerhalb der drei Reiche.

e) Naturerscheinungen. Kreislauf des Wassers, Himmel, Wolken, Mond, Sterne.

f) Leichte Experimente zur Erklärung beobachteter Erscheinungen. Verdampfen des Wassers. Gerinnen des Dampfes an einem kalten Deckel 2c. 2c.[1])

Bezüglich der Auswahl des Stoffes im naturgeschichtlichen Unterricht verlangt die Erzielung reiner, lebendiger und vertiefter Anschauungen, daß man nur solche Objekte einer allseitigen eingehenden Betrachtung unterzieht, welche dem Schüler für die Beobachtung in der freien Natur zugänglich sind. Fremdländische Naturobjekte können in ihren Eigenschaften und Existenzbedingungen nur richtig erfaßt werden, wenn genügendes Verständnis für die einheimische Natur begründet und wenn die physikalische Geographie der betreffenden Länder methodisch behandelt worden ist.

[1]) Näheres zeigen die „Schülerhefte für den verknüpften Sach-, Sprach- und Rechtschreibunterricht", in denen alle die angeführten Gesichtspunkte zur praktischen Durchführung gelangten.

e) Mängel und Gefahren in der Bildung der Anschauung.

Die Grundsätze werden in den heutigen oben entwickelten methodischen Schriften, Präparationen, Handbüchern, Lehrbüchern, Leitfaden ꝛc. in der Regel ganz außeracht gelassen. Das Zeichnen wurde schon hie und da beachtet; das Warum, Wie und Was des Zeichnens wurde aber einseitig und unklar aufgefaßt und ausgeübt, weil eine eigentliche Begründung fehlte. Schülerausflüge werden vielfach gefordert, aber noch wenig ausgeführt; auch hier wurde noch nie das volle Gewicht der psychologischen Notwendigkeit in die Wagschale gelegt. Es werden auch Vergleichungen gefordert, aber nicht im Interesse der Anschauung, sondern bloß als Vorbereitung der sog. biologischen Gesetze. Vor allem fehlt es namentlich den naturgeschichtlichen Lehrbüchern der höheren Schulen immer noch an „Beobachtungen und Versuchen".

Wenn die Methodik des naturgeschichtlichen Unterrichts so wichtige Forderungen über die Bildung der Anschauung, der Grundlage des Geisteslebens, vernachlässigt, so geschieht dies, wenn auch wider Willen, zugunsten des didaktischen Materialismus. Will man „gebildete" Anschauungen erhalten, so kann man nicht — wie ein Unterrichtsplan der Reformbestrebungen, nämlich der von Junge, verlangt — im 4. Schuljahr über 50 Objekte behandeln, 4 Lebensgemeinschaften betrachten, die Tiere nach Bedeckung, Bewegung, Nahrung, Aufenthalt, und die Pflanzen nach ähnlichen Gesichtspunkten gruppieren und zudem noch einige von den 80 Stunden für die Besprechung von Objekten übrig lassen, über welche die Schüler gelegentlich fragen. Ähnliches gilt von den meisten Hilfsbüchern, Stoffplänen, Lehrplänen und von den Anforderungen vieler Inspektoren.

Mit den angeführten methodischen Mängeln stimmt die bezeichnende Thatsache, daß, während der Büchermarkt mit naturgeschichtlichen Stoffsammlungen und Broschüren überschwemmt wird, ein allseitiges, gründliches, den Fortschritten der Psychologie entsprechendes Buch über die Methodik des naturgeschichtlichen Unterrichts noch nicht erschienen ist. Die Litteratur des naturgeschichtlichen Unterrichts ist viel zu viel eine Litteratur des Stoffes, statt der Methode; sie fördert dadurch den didaktischen Materialismus.

Bildung der Einsicht.

a) Psychologische Grundlagen.

Die fundamentalste Eigenschaft des Bewußtseins ist die Verknüpfung, die Syntheſe von Empfindungen und von Vorstellungen. „Alle diejenigen Verbindungen der Empfindungen oder zusammengesetzten Vorstellungen, welche in dem Bewußtsein ohne Beteiligung der aktiven Apperception sich vollziehen, wollen wir als associative Verbindungen bezeichnen und von ihnen diejenigen, bei denen die aktive Apperception wirksam ist, als apperceptive Verbindungen unterscheiden.“ [1]) Beim Träumen sind die Vorstellungen also associativ und beim logischen Denken apperceptiv verknüpft.

Mit den Vorstellungen, welche durch äußere sinnliche Eindrücke geweckt werden, verweben sich fortwährend die Erinnerungsbilder früherer Vorstellungen, bald die unmittelbare Wahrnehmung ergänzend und mit ihr unmittelbar verschmelzend (simultane Association), bald ihr selbständig gegenübertretend und dann durch ein Zeitintervall deutlich getrennt (successive Association).

Wichtige simultane oder äußere Associationen sind:

1. Die Syntheſe der Empfindungen — einfache Empfindungen kommen, wie wir gesehen haben, im Bewußtsein nicht vor — ist die Verbindung von Empfindungskomplexen zu Wahrnehmungen, Anschauungen. Durch die Eigenschaft der Apperception, sich auf einen bestimmten, eng begrenzten Inhalt des Bewußtseins zu beschränken, wird derselbe als eine einheitliche Vorstellung aufgefaßt, in der gewöhnlich die stärkste Empfindung vorherrscht. So ist der Ton eines Instruments eigentlich ein Klang, bestehend aus dem hervortretenden Grundton und den begleitenden Obertönen.

2. Die Assimilation (die Apperception der Herbartschen Psychologie) findet statt, wenn durch eine neu in das Bewußtsein eintretende Vorstellung sofort eine frühere reproduciert wird, so daß beide zu einer einzigen simultanen Vorstellung verschmelzen.

[1]) Wundt, Physiol. Psychologie.

So ergänzen wir die rohen Umrisse einer Figur zu einem Bilde, und wir übersehen beim Lesen die meisten Druckfehler. Der unmittelbare Sinneseindruck liefert fast immer nur das ungefähre Schema der Gegenstände, das wir dann mit unseren Reproduktionen ausfüllen.

3. Die Komplikation ist die Verbindung von Wahrnehmungen verschiedener Sinne zu einer Vorstellung. Die meisten unserer Vorstellungen sind Komplikationen, da im allgemeinen jedes Ding Merkmale für verschiedene Sinne hat. Sie pflegt sich dadurch zu verraten, daß wenn Sinneseindrücke wegbleiben, dieselben trotzdem hinzugedacht werden. Mit dem Gesichtsbilde eines Körpers verbindet sich z. B. die undeutliche Vorstellung seiner Härte und Schwere. Zwischen Gesichtswahrnehmungen und Tastempfindungen bilden sich feste Verbände; aber auch die Gehörseindrücke verbinden sich mit eingebildeten Empfindungen aus dem Gebiete des Tast- und Gemeingefühls. Der bloße Anblick spitzer, scharfer, rauher Gegenstände erweckt z. B. das entsprechende Tastgefühl. Die erhobene Waffe, der gezückte Dolch weckt das Phantasiegebild von der Verletzung an unserem eigenen Körper. Schmerzhafte Verletzung an einem andern erregt in uns selbst Schmerz. In diesen Erscheinungen liegt eine rein sinnliche Quelle unseres Mitgefühls.

Mit den sinnlichen Eindrücken verbinden sich stets Bewegungsempfindungen, und wie wir bereits erfahren, sind die Erinnerungsvorstellungen um so lebhafter, je lebhafter die Bewegungsvorstellungen sind.

Hierher gehört auch die Sprache: begriffliche Vorstellung, Bewegungsempfindungen der Sprachorgane und Schalleindruck bilden eine Komplikation. Endlich sind die Analogien der Empfindungen als Komplikationen der Gefühlstöne verschiedenartiger Sinneseindrücke aufzufassen. Der Ausdruck „scharfer Ton" bezeichnet das Verknüpftsein der Tastempfindung „scharf" mit der Gehörempfindung „Ton"; ähnlich verhält es sich mit „heller Ton", „kalte Farbe", „zartes Grün" ꝛc.

Die Vorstellungen hinterlassen, physiologisch betrachtet, Nachwirkungen, Dispositionen, die physiologische Seite des Gedächt-

nisses. Sobald daher irgend welche Vorstellungen, die innerlich noch so ungleichartig sein mögen, mehrmals unserem Bewußtsein in räumlicher oder zeitlicher Verbindung geboten werden, tritt die Neigung ein, sie in der nämlichen Verbindung zu erneuern. Unerläßliche Bedingung dieser äußeren Association ist Gewöhnung und Übung.

Es können auch Vorstellungen, welche niemals zuvor verbunden waren, in eine Association gebracht werden. Diese Association ist aber nur möglich, wenn gemeinsame Elemente vorhanden sind; die unerläßlichen Bedingungen dieser inneren Association sind Ähnlichkeit und Kontrast, d. i. Verwandtschaft. Es ergeben sich folgende drei Arten der successiven oder inneren Associationen.[1])

1. Associationen nach Beziehungen der Koordination.
   a) Associationen einer ähnlichen Vorstellung.
   b) Associationen einer kontrastierenden Vorstellung.
2. Associationen nach Über- und Unterordnung.
   a) Associationen einer übergeordneten Vorstellung.
   b) Associationen einer untergeordneten Vorstellung.
3. Associationen nach Abhängigkeitsbeziehungen.
   a) Associationen nach Kausalbeziehungen (Ursache und Wirkung).
   b) Associationen nach Zweckbeziehungen.

Wenden wir uns von den associativen zu den apperceptiven Verbindungen, zum Denken!

Die inneren Associationen bereiten das Denken vor; sie regen die Vergleichung, die Denkthätigkeit an und bieten dieser zugleich den Stoff dar. Wie obige Übersicht zeigt, enthalten die Gesetze der inneren Association schon die Keime der Denkgesetze. Die inneren Associationen besitzen die Fähigkeit und das Bestreben, in logische Beziehungen umgewandelt zu werden. Durch diese Umwandlung erhält man im allgemeinen nur solche Verbindungen, welche in den inneren Associationen schon vorgebildet waren; aber die logischen Beziehungen können erst entstehen, wenn die Apperception vergleicht und aus einer Mehrheit bereit

[1]) Wundt, Physiol. Psychologie.

liegender associativer Verbindungen die geeigneten auswählt. So entstehen die apperceptiven Vorstellungsverbindungen. Während also die associativen Beziehungen durch die passive Apperception entstehen, werden die apperceptiven durch die aktive Apperception gebildet. Die Vorstellungen sollen nun durch jene Wahlthätigkeit in allgemein giltige, logische Beziehungen gebracht werden, wie sie sich im Denkverkehr als maßgebend entwickelt haben; die Wahl selbst ist jeweils durch die ganze Entwicklungsgeschichte des Bewußtseins kausal bestimmt.

Hieraus folgt: alles Denken ist innere Wahlthätigkeit, ist Vergleichen.

Die aktive Apperception äußert sich als verbindende und zerlegende Thätigkeit. Auf der ersten Stufe der Vereinigung sind wir uns der Bestandteile noch bewußt (Kirchturm). Vielfach geht aber die verbindende Thätigkeit weiter; die ursprünglichen Elemente treten zurück, verschwinden schließlich aus dem Bewußtsein und wir sind uns nur noch der resultierenden Vorstellung bewußt. Z. B. aus einbar, ein Gefäß mit einem Traghenkel, wird Eimer; aus scultheizo, einer, der das Recht heischt, wird Schultheiß und Schulze. Wir vermögen nun an der Gesamtvorstellung eines Dinges (z. B. eines ganz bestimmten Hundes) die Teilvorstellungen, die auch andere Dinge (alle Hunderassen) besitzen, in den hellen Vordergrund des Blickfeldes rücken und die andere in den dunkeln Hintergrund des Bewußtseins drängen und erhalten so eine Verstellungsgruppe, die man als konkreten Begriff (Hund) bezeichnet. Die einzelnen Vorstellungen dieser Gruppe können nur durch eine Wertvorstellung (z. B. durch das Klangbild oder die Sprechbewegungsvorstellung des Wertes) verknüpft, selbständig gemacht und von der ursprünglichen Gesamtvorstellung eines ganz bestimmten Dinges losgelöst werden. So erhält man den abstrakten Begriff (Begriff Hund, wie ihn der Zoologe besitzt).

An die verbindende Thätigkeit der Apperception schließt sich unmittelbar die zerlegende an. Werden Begriffe zergliedert, so haben wir schon vor der Zerlegung die Gesamtvorstellung deutlich appercipiert, und wir sind uns demgemäß in solchen Fällen des Übergangs von der Vorstellung auf ihre Teile deutlich

bewußt. Die Logik bezeichnet daher diese zerlegenden Denkakte als *analytische Urteile*. Die Zerlegung besteht aber *meist* nicht in jener Begriffszergliederung, sondern es steht die ursprüngliche Gesamtvorstellung zuerst nur als ein *undeutlicher* Komplex einzelner Vorstellungen, deren Zusammengehörigkeit aber sofort appercipiert wird, vor dem Bewußtsein. Die einzelnen Teile dieses Komplexes und die Art ihrer Verbindung treten erst während der zerlegenden Thätigkeit der Apperception bestimmt hervor, und es hat so den Schein, als wenn das Denken erst die Teile zusammensuchte, die es in der successiven Gliederung der Gesamtvorstellung aneinander fügt. Die Logik nennt daher derartige Denkakte *synthetische Urteile*. „Eisen hat das Atomgewicht 56" ist ein *synthetisches* Urteil, wenn zur Vorstellung „Eisen", wie sie etwa der Laie hat, die durch die Erfahrung gewonnene Thatsache, daß es das Atomgewicht 56 hat, als neues Wissen hinzutritt. „Eisen hat das Atomgewicht 56" ist aber ein *analytisches* Urteil, wenn aus dem Begriff „Eisen", wie in der Chemiker hat das Merkmal „Atomgewicht 56" herausgestellt wird. Synthetische Urteile kommen durch Betrachtungen, Versuche, kurz durch *Erfahrung* zustande, haben also neue Wahrnehmungen (Empfindungen) zur Voraussetzung und bedeuten eine *Bereicherung* der Erkenntnis. Bei den analytischen Urteilen ist dies nicht der Fall. Es sind bloß logische Zergliederungen der Begriffe, um deren Bestandteile zu zeigen, um den Begriff zu klären. „Der Vollzug der Urteilsfunktion besteht im Grunde genommen darin, daß wir die dunkeln Umrisse des Gesamtbildes successive deutlich machen, und daß dann am Ende des zusammengesetzten Denkaktes auch das Ganze klarer vor unserem Bewußtsein steht.[1]) Das Gesamtbild kann auch eine Anschauung sein. Es bestätigt sich also auch von dieser Seite, daß eine gebildete Anschauung nur durch *aktive* Apperception möglich ist, und es ergiebt sich zugleich, daß durch jene das Interesse gesteigert und alle logischen Operationen erleichtert werden.

Sind aber die logischen Beziehungen gebildet, so erhalten sie zunächst die Formen von inneren Associationen und nach ge-

[1]) Wundt. Physiol. Psychologie.

wohnheitsmäßiger Einübung nehmen sie die Form geläufiger äußerer Associationen an, die nun der Apperception feste Vorstellungsreihen zur Verfügung stellen und auf neue Wahrnehmungen bestimmend einwirken.

Die in den Associationen gegebenen Vorstellungen erhalten aber erst Wert und Bedeutung für das sittliche und praktische Leben, wenn sie durch aktive Apperception bearbeitet, nach ihrem logischen Zusammenhang geordnet sind, das heißt, wenn die Einsicht gebildet ist.

Wie die Bildung der Anschauung, so vermag auch die Bildung der Einsicht das Interesse des Schülers zu wecken und zu steigern; dies hängt in beiden Fällen von der geeigneten Leitung der Apperception ab. Da der Einfluß der gebildeten Einsicht für die Sittlichkeit — man denke nur an die Harmonie zwischen Einsicht und Wille, an die Werturteile — und für das praktische Leben von der höchsten Bedeutung ist, so muß sie auch sorgfältig gepflegt werden. Hat die Bildung der Anschauung hauptsächlich die Erzielung reifer Anschauungen zum Zweck, so ist es Aufgabe der Bildung der Einsicht, die Anordnung der gebildeten Anschauungen zu associativen Verbindungen zu leiten und diese weiterhin in apperceptive, d. h. logische Verbindungen überzuführen. Da die logischen Beziehungen, welche in Begriffen, Urteilen und Schlüssen zum Ausdruck und zur Bearbeitung gelangen, schon in den gesetzmäßigen Verbindungen der inneren Association, in den Verknüpfungen nach Ähnlichkeit und Kontrast, Über- und Unterordnung, Kausal- und Zweckbeziehungen zum Ausdruck kommen, haben wir hauptsächlich zu fragen: Welche Anforderungen sind zu stellen, daß der Schüler jene Verhältnisse auf dem naturgeschichtlichen Gebiete — eine allgemeine formale Bildung giebt es nicht[1]) — allseitig und intensiv erfasse und bearbeite? Das soll nun in folgenden Grundsätzen beantwortet werden.

[1]) Schon Benecke zeigte, daß jede formale Bildung nur so weit reicht als der Unterrichtsgegenstand, an dem sie geübt wird. Es ist daher ein folgenschwerer, ein für Schulmänner unserer Zeit unverzeihlicher Irrtum, wenn man meint, überwiegend sprachliche Bildung gebe eine allgemeine Bildung — man dürfe den naturwissenschaftlichen Unterricht zu gunsten des fremdsprachlichen einschränken.

b) Methodische Grundsätze.

I. Ähnlichkeit und Kontrast.

1. Die ähnlichen und kontrastierenden Größen, Formen, Farben ꝛc. an Tieren, Pflanzen, Mineralien müssen gleichzeitig mit ihrer Bedeutung verglichen werden (S. 13, 6), und von hoher Bedeutung ist, daß die Beschaffenheiten und zugleich die Funktionen der Organe eines Lebewesens nach Ähnlichkeit und Kontrast mit den entsprechenden Werkzeugen anderer Organismen verglichen werden.[1]) Die zur Vergleichung herbeigezogenen Objekte dürfen nicht bloß den gleichen und verwandten Gruppen angehören, sondern sie müssen auch den entferntesten Abteilungen desselben Reiches entnommen werden (Nase beim Schwein, Tapir, Elefant, Flughaut beim Flugeichhörnchen, beim Flattermaki und bei der Fledermaus). So werden z. B. im Verlaufe des Unterrichts die Vertreter der sieben Stämme des Tierreichs nach den Organen der Bewegung, der Verdauung, des Blutkreislaufes, des Nervensystems (Sinnesorgane) vergleichend betrachtet.[2]) Erstrecken sich diese Vergleichungen immer auch auf den menschlichen Körper, so wird die Kenntnis desselben in einem höheren Grade gefördert, als es auf irgend eine andere Weise geschehen könnte. Der Fortschritt, der in der Differenzierung der Sinnesorgane und ihrer Funktionen sich zeigt, wenn man in dem Stamme der Wirbeltiere aufwärtssteigt, führt erst zu einem richtigen Verständnis von dem Bau und den Funktionen der Sinneswerkzeuge bei den höheren Wirbeltieren und beim Menschen. Das Gleiche gilt von dem menschlichen Gehirn. Ohne diese Kenntnisse ist eben kein tieferes Verständnis der physiologischen Psychologie möglich.[3]) Auf diese wird aber die Pädagogik in Zukunft nicht mehr verzichten wollen.

[1]) Vergleiche „Method. Behandlung des Bienensaugs“ am Schlusse dieser Abhandlung und die Tier-, Pflanzen-, Mineralien- und Menschenkunde!

[2]) Ähnliches gilt auch von den Abteilungen des Mineral- und Pflanzenreichs.

[3]) Siehe die Durchführung in meiner Menschenkunde verbunden mit einer vergleichenden Tierkunde.

daher sollten gerade die Lehrerseminare den naturgeschichtlichen Unterricht nach dieser Richtung vertiefen. Nach und nach wird man ganze Reihen von Objekten, von Organen, von Eigenschaften, welche verglichen worden sind, zusammenstellen können. Am Schlusse jedes Semesters wird man alle behandelten Objekte zugleich, jedesmal nach einem bestimmten Gesichtspunkte wiederholen. Diese vergleichenden Wiederholungen sind von großer Wichtigkeit; sie liefern das Material zu einer vergleichenden Übersicht über die Morphologie, Anatomie, Physiologie und Systematik.[1])

2. Die Versuche führt man womöglich immer so aus, daß in derselben Frage solche Versuche parallel gehen, worin man kontrastierende Ursachen wirken läßt. (Nährpflanzen in reinem Wasser und in einer Nährflüssigkeit.) Siehe auch Seite 43a. — Schon die Empfindungen entstehen nur durch den Kontrast zwischen der ständigen Eigenerregung der Sinnesorgane und dem zugeführten, stärkeren Eindruck.

3. Die Stadien der Entstehung und der Entwicklung der Naturobjekte müssen unter sich und mit denen anderer Naturdinge verglichen werden. Diese Vergleichungen gehören zu den interessantesten. Mit welcher Teilnahme folgen auch die kleinsten Schüler der Entstehung eines Alaunkristalls, der Entwicklung eines Keimpflänzchens, eines Schmetterlings ꝛc.! Die Entwicklung giebt einen wichtigen Aufschluß über die Verwandtschaft der einzelnen Gruppen im Tier- und Pflanzenreich. So ist die Larve der radiär gebauten Stachelhäuter merkwürdigerweise zweiseitig; daher ist dieser Stamm mit dem der Würmer verwandt; so bilden nach ihren Entwicklungsverhältnissen gewisse Farngewächse den Übergang von den Monokotyledonen zu den Dikotyledonen. Die hauptsächlichsten der der Schule zugänglichen Thatsachen der Entwicklungsgeschichte müssen auf allen Stufen des Unterrichts Berücksichtigung finden[2]); sie dürfen aber nicht im Dienste einer Theorie verwendet werden. Wohl aber halte ich es für richtig, ja für

[1]) Vergleiche die „Tier-, Menschen-, Pflanzen- und Mineralienkunde"!

[2]) Dies ist in meiner „Tier-, Menschen- und Pflanzenkunde" durchgeführt.

notwendig, daß der Lehrer die Schüler der Oberklassen höherer Schulen mit den Grundzügen der Entwicklungstheorie rein sachlich bekannt mache, aber sie auch auf die Lücken und Grenzen dieser Lehre verweise. „Denn es greift die neue Theorie zu tief in die Anschauungen des Lebens ein, als daß man nicht von jedem Gebildeten fordern könnte, daß er in bejahender oder verneinender Weise, aber mit einiger Sachkenntnis Stellung zu diesen Fragen nehmen könnte.“ [1]) Die Gefahr ist sehr groß, daß junge Leute von einer starken Strömung der Zeit erfaßt, in allen ihren bisherigen Anschauungen irre werden; sie verlieren alle ihre Ideale, welche sie bis dahin geleitet haben, und sind in dem neuen Standpunkt unfähig, andere aufzufinden — unversehens sind sie Materialisten und bilden sich schließlich ein, einen philosophischen Standpunkt eingenommen zu haben. [2])

II. Über- und Unterordnung.

Die nach Ähnlichkeit und Kontrast in Bezug auf morphologische, anatomische, physiologische und entwicklungsgeschichtliche Verhältnisse betrachteten und bekannten Objekte müssen in Gruppen zusammengestellt, weiterhin verglichen, neben-, unter- und beigeordnet werden: der Schüler muß sich nach und nach das System selbst aufbauen. Es muß erinnert werden, daß kein Unterrichtsgegenstand so geeignet

[1]) Kollbach, Methodik d. gesamten Naturw.

[2]) Um manchen schweren Seelenkämpfen und ihren oft traurigen Folgen vorzubeugen, sollte man in den Oberklassen der Mittelschulen und des Seminars gelegentlich auf die Unhaltbarkeit des dogmatischen Materialismus aufmerksam machen. So könnte man an geeigneten Beispielen darauf hinweisen, 1. daß die Ursachen des mechanischen Geschehens — und als ein solches faßt der Materialismus auch die geistigen Vorgänge auf — daß Undurchdringlichkeit, Druck, Stoß, Elastizität, Elektrizität ihrem wahren Wesen nach unbekannt sind, daß wir sie nur als Erscheinungen kennen, wie sie sich durch unsere Sinne darbieten, 2. daß die Erkenntnis der Bewegung das Bewußtsein, auf die man jene physikalischen und die physiologischen Vorgänge zurückführt, zur Voraussetzung hat, also physiol. Vorgänge des Bewußtseins nicht erklären, 3. daß die Erscheinungen des Bewußtseins nur zeitlich sind und nicht räumlich wie das, was man Materie, Bewegung und Funktion nennt.

ist, die geistige Operation der Systembildung in solchem Umfange und in so anschaulicher Weise durchzuführen, wie der naturgeschichtliche Unterricht.

Das System giebt außerdem eine Übersicht über die Mannigfaltigkeit der Gestalten und führt dieselben zur Einheit nach der Verwandtschaft. Aus diesen Gründen darf das System nicht mißachtet oder vernachlässigt werden, wie es von Methodikern auf dem Gebiete der Reformbestrebungen geschieht; aber noch einseitiger und nachteiliger wäre es, wenn man die Kenntnis des Systems — wie dies noch gewöhnlich geschieht — als Endzweck des Unterrichtes betrachtete. Bezüglich der Systembildung habe ich noch folgende Forderungen zu stellen:

a) Die Systembildung kann und darf nur so weit gehen, als das Material reicht, über welches der Schüler verfügt: die Unterscheidung, Gruppierung und Gewinnung gemeinsamer Merkmale kann nur da stattfinden, wo man nicht bloß die Namen von Dingen kennt, sondern über die Merkmale der letzteren im Bewußtsein frei verfügt.

b) Die Systembildung beginnt am besten mit der Charakterisierung der größten Abteilungen eines Naturreichs, und erst in den folgenden Schuljahren werden nach und nach die kleineren und kleinsten Abteilungen, Familien und Gattungen eingeführt.[1]) Die Beschreibungen aus verschiedenen Abteilungen eines Reiches innerhalb eines Schuljahres bieten große, wirkungsvolle Kontraste dar, und die Charakterisierung einer Klasse ist leichter als die einer Gattung, weil die Unterschiede größer und auffälliger sind. Außerdem stimme ich mit Huxley überein, wenn er sagt: „Es giebt bei den Tieren und Pflanzen etwas wie Typen, und um sich bestimmte Kenntnisse von dem anzueignen, worauf die Hauptmodifikationen des Tier- und Pflanzenlebens beruhen, bedarf es nur des Studiums einer verhältnismäßig kleinen Zahl von Pflanzen und Tieren."[2]) Wir erhalten auf diese Weise Gesamtvorstellungen, denen bestimmte Naturobjekte zugrunde liegen, und von diesen

[1]) In diesem Sinne ist meine „Tier- und Pflanzenkunde" angelegt.

[2]) Solche Typen — für Schüler berechnet — stellen die eingehend behandelten Objekte meiner „Tier- und Pflanzenkunde" dar.

aus finden die Vergleichungen statt. Durch den Abstraktionsprozeß, vollzogen an einer möglichst großen Zahl der Angehörigen einer Gruppe, erhält man den abstrakten Begriff der letzteren, den man als Schema zeichnerisch zur Darstellung bringen kann.[1]) Da das System die Verwandtschaft darzustellen hat, so müssen auf allen Stufen des Unterrichts die Übergangsformen — fossile und lebende — berücksichtigt werden, und zwar zunächst diejenigen zwischen den größten Abteilungen des Systems.[2])

Das Bestimmen von Naturkörpern, welches unter keinen Umständen Selbstzweck sein darf, kann erst auf der Oberstufe mit Lust und Liebe erfolgen, wenn der Schüler im Vergleichen und Unterscheiden geübt ist und eine tiefere Einsicht in die Verwandtschaft, in das System, besitzt.

III. Kausalität.

Die Begründung hat ihren Grund in dem stetigen Zusammenhang des Bewußtseins, das keine Lücken duldet. Man geht immer von der Idee eines einheitlichen Ganzen aus, und aus dieser Idee entsteht die Forderung der Begründung. Die Veränderungen des gewohnten Gedankenlaufs in uns und die der Begebenheiten außer uns werden als Störungen empfunden. Die Ausgleichung der letzteren erfolgt im allgemeinen dadurch, daß das Unbekannte durch Vermittlung an das Bekannte angeknüpft und untergeordnet wird. Welche Gründe hinreichend sind, hängt natürlich von dem Reichtum und der Tiefe der Bildung, von der Entwicklung des Bewußtseins ab; denn die Forderung der Begründung ist nicht Sache des Verstandes, sondern des Gemüts; sie ist kein Denkgesetz, sondern ein Denkmotiv. Das Bedürfnis der Begründung ist also der Verstärkung und der Verfeinerung fähig; werden die ursächlichen Verhältnisse nur wenig beachtet, so bleibt das Bedürfnis nach Begründung schwach.

[1]) Siehe in meinen schematischen Z. das Schema des Wirbeltiers, Weichtiers, Gliederfüßers, Wurmes 2c.

[2]) Siehe in meiner „Pflanzen- und Tierkunde" die Übergangsformen zwischen Monokotylen und Dikotylen, zwischen Säugetieren und Vögeln, zwischen Vögeln und Reptilien 2c. 2c.

und oberflächlich. Man denke nur an die abergläubischen Leute, an die Kinder und Naturvölker, die sich mit den oberflächlichsten Erklärungen befriedigen.

Man bedient sich in der Biologie allgemein der Ausdrücke Zweck und Mittel, welche von der Auffassung der Natur nach Zwecken herrühren, während man immer Ursache und Wirkung damit meint. Der Begriff des Zweckes ist dem der Kausalität untergeordnet, weil er der Begriff einer besonderen Kausalität, der Kausalität des Willens ist. Berechnung und Voraussicht haben die Gesetzmäßigkeit der Vorgänge, die Unveränderlichkeit in den Grundeigenschaften der Dinge zur Voraussetzung; auf ersteren beruht aber das zweckmäßige Handeln. So führt das Gesetzmäßige mittelst des Willens das Zweckmäßige herbei. „Die teleologische Naturbetrachtung mündet in die rein kausale Naturerklärung, weil der Zweck aus der kausalen Ordnung der Natur entspringt.“[1])

Da die Kontinuität des Bewußtseins der Grund für die Begründung ist und jene bei jedem normalen Zustande des Bewußtseins sich vorfindet, so treffen wir das Bedürfnis der Begründung auch schon im kindlichen Alter — leider ist diese Einsicht vielfach nicht zu finden, oder sie gelangt nicht zur vollen Würdigung. Seltene und auffällige Eigenschaften rufen Störungen auch im Bewußtsein des Naturmenschen und des kleinen Kindes hervor; daher stellt das Kind schon so oft die Frage: Warum? und Comenius verlangt daher mit Recht: „Überall werde der Kausalnexus angegeben“ und „Wissen heißt eine Sache nach ihren Ursachen erkennen.“ Dies früh (bereits im 4. Lebensjahr) erwachende Verlangen nach Erklärung wird durch den naturgeschichtlichen Unterricht noch wenig gefördert und hauptsächlich deshalb, weil es bisher an dem nötigen verwendbaren Material und an der naturgeschichtlichen und psychologisch-pädagogischen Einsicht fehlte. Erst seit Darwin ist die Erklärung nach Ursache und Wirkung auch auf das Gebiet der organischen Natur ausgedehnt worden und im Dienst der Selektionstheorie hat man hauptsächlich auf dem Gebiete der Zoologie nach den

[1]) Riehl, Der philos. Kriticismus. 2. Band.

ursächlichen Beziehungen zwischen Organ und Funktion, zwischen einem Organ und dem anderen, zwischen Aufenthalt und Körperbeschaffenheit 2c. geforscht. Wohl ist zur Zeit eine Fülle von wissenschaftlichen Material, aber meist noch zerstreut vorhanden, und der Stoff, welcher für die methodisch schwierigere Unter- und Mittelstufe des naturgeschichtlichen Unterrichts zur Auswahl gelangen kann, war zur Zeit der ersten Auflage dieses Buches noch keineswegs reichlich zu nennen. Dies galt ganz besonders von der Botanik; aber auch für die Mineralogie ist eine Behandlung mit Betonung der ursächlichen Verhältnisse in hohem Grade wünschenswert. Diese Umstände und die Thatsache, daß es auch in geistigem Gebiet ein Gesetz der Beharrung giebt, erklären es, warum die in den höheren Schulen gebräuchlichen Lehrbücher stofflich und methodisch noch so wenig die ursächlichen Beziehungen hervortreten lassen.[1])

Für eine möglichst allseitige und intensive Behandlung des logischen Verhältnisses der Kausalität auf naturgeschichtlichem Gebiete sind hauptsächlich folgende Forderungen aufzustellen:

1. Fundamentalforderung: Beobachtungen und Versuche müssen Grundlage und Ausgang bilden (S. 14).

2. Bei der Betrachtung jedes Naturobjekts müssen die ursächlichen Beziehungen zwischen den Organen und ihren Funktionen, zwischen einem Organ und dem andern, zwischen Aufenthalt und Lebensweise, zwischen Aufenthalt und Körperbeschaffenheit, zwischen Lebensweise und Körperbeschaffenheit, zwischen einem Naturobjekt und den andern aufgesucht werden.[2])

[1]) In meinen Lehrbüchern habe ich versucht, aus dem wissenschaftlichen Material den Stoff auszuwählen und anzuordnen, welcher geeignet ist, im Schulunterricht eine Reihe von Objekten nicht bloß aus dem Tierreich, worauf man sich gewöhnlich beschränkte, sondern auch aus dem Pflanzen- und Mineralreich eingehend nach den ursächlichen Beziehungen behandeln zu können.

[2]) Diese für Bildung der Anschauung, der Intelligenz und des Gemütes hochwichtige Forderung kann von allen andern in meinen Lehrbüchern als method. geordneten Stoffsammlungen am meisten zum Ausdruck gelangen.

Bei diesem äußerst wichtigen Geschäfte ist weiterhin zu beobachten:

3. Das Erklärungsbedürfnis wird geweckt und verfeinert und die Überzeugung von der Notwendigkeit einer bestimmten Eigenschaft verstärkt, wenn man die entgegengesetzte Ursache als wirkend annimmt. (Auf dem Lande, nicht im Wasser leben und Kiemen haben, d. h. die Luft direkt, ohne Vermittelung des Wassers einatmen und keine Luftröhre, keine Einrichtungen zum Erweitern und Zusammenziehen des Brustkorbes besitzen ꝛc. Oder Lungen haben und die Luft indirekt durch das Wasser aufnehmen.) Es ist zu beachten: Viele Thatsachen faßt man eben nur durch die Gewohnheit, aber nicht durch die Einsicht als notwendig auf.

4. Es muß von der Ursache auf die Wirkung und von der Wirkung auf die Ursache geschlossen werden, vom Graben des Maulwurfs auf die Beschaffenheit der Vorderbeine oder umgekehrt. Der zweite Schluß ist im allgemeinen schwieriger, da eine Wirkung verschiedene Ursachen haben kann. Der Lehrer richtet sich jeweils nach der geistigen Verfassung des Schülers.[1])

5. Wenn der Schüler von der Ursache auf die Wirkung oder von der Wirkung auf die Ursache schließen soll, so muß er über die nötigen Voraussetzungen, die Bedingungen, die Prämissen frei und leicht verfügen können. Jedes Einzelobjekt bildet mit seiner nächsten Umgebung (Aufenthalt) eine kleine Gemeinde, eine Lebensgemeinde, in der Boden, Pflanzen, Tiere, Mensch, Luft, Licht, Wärme, Wasser die Gemeindeglieder sind. Von allen diesen Gliedern ist nun das Einzelobjekt abhängig in seiner Lebensweise (Ernährung, Vermehrung ꝛc.) und in seiner Körperbeschaffenheit.

Vor jedem Urteilsakte muß die Gesamtvorstellung, aus welcher das Urteil herausgestellt wird, appercipiert werden.[2])

[1]) Vergl. die „Method. Behandl. des Bienensaugs“ am Schlusse dieser Abhandlung.

[2]) Seite 43 und 44.

Nun zeigt die Biologie, 1. daß Lebensgemeinde (nach Boden, Wasser, Luft, Wärme, Licht, Pflanzen, Tieren und Menschen), und Körperbeschaffenheit, 2. daß Lebensgemeinde und Lebensweise (nach Ernährung, Vermehrung, Entwicklung, Bewegungen, geistigen Eigenschaften), 3. daß Funktion (Lebensweise) und Organ (Körperbeschaffenheit) jeweils in ursächlichem Zusammenhang stehen. Aufenthalt (Lebensgemeinde) und Lebensweise bilden mächtig wirkende Bedingungen, Ursachen für die Körperbeschaffenheit, für die Abänderung im Typus; sie stellen daher die Voraussetzungen, die Prämissen dar, aus denen leichter und sicherer auf die Eigenschaften des Körpers und seiner Organe geschlossen werden kann als umgekehrt von diesen auf die Ursachen; aber auch bei dem letztern Verfahren muß der Schüler mit Lebensgemeinde und Lebensweise bereits bekannt sein. Aufenthalt, Lebensweise und Körperbeschaffenheit bieten zusammen die Associationen dar, welche zur Bethätigung der aktiven Apperception im Gebiete der Kausalität erforderlich sind. Diese associativen Vorstellungsverbindungen werden hauptsächlich auf Exkursionen gewonnen, und im Unterrichte werden sie in apperceptive umgewandelt. [1])

6. Bei der Behandlung eines Tieres oder einer Pflanze ist die Gedankenfolge: 1. Aufenthalt, 2. Lebensweise, 3. Körperbeschaffenheit zu empfehlen, denn der Aufenthalt ist im allgemeinen für die Lebensweise bedingend, und von dem Aufenthalt und der Lebensweise hängt die Körperbeschaffenheit ab. In der Mineralogie werden 1. Verbreitung und Vorkommen, 2. Entstehung und Umwandlung, 3. Eigenschaften jenen Punkten entsprechen; denn von dem Fundort und dem Ort des Vorkommens kann man vielfach auf die Entstehung und Umwandlung eines Minerals schließen, und zwischen dem Fundort, der Entstehung (chem. Eigenschaften) einerseits und den physikalischen Eigenschaften anderseits bestehen viele ursächliche Beziehungen. Struktur, Einschlüsse, Farbe, Form, Lichterscheinungen ꝛc. vieler Mineralien und Gesteine hängen von den näheren Umständen der Entstehung,

[1]) Siehe Seite 57! Vergl. aber auch die method. Behandl. des Bienenfangs am Schlusse dieser Abhandlung.

von der Örtlichkeit, der Zeitdauer, den chemischen Stoffen ꝛc. ab. Freilich wird man bei der Behandlung eines Naturobjekts immer von einer dem Schüler interessanten Erscheinung ausgehen, aber weiterhin jene in der Natur der Sache begründete Aufeinanderfolge einhalten.[1])

7. Man ordnet die Betrachtung der Körperbeschaffenheit in Verbindung mit den ursächlichen Beziehungen am besten nach den Körperteilen an; nach der Behandlung eines Körperteils und des ganzen Objekts läßt man reine Beschreibungen geben, und zuletzt läßt man die ursächlichen Beziehungen in ihren Verkettungen zusammenfassen.

Die Betrachtung der Körperbeschaffenheit kann nach den Ursachen der letzteren oder nach den Körperteilen angeordnet werden. Im ersten Falle ginge man von dem Aufenthalt nach Boden, Wasser ꝛc. aus und betrachtete, welche Körperteile von diesen Umständen abhängig sind und in welcher Weise sie beeinflußt werden; dann nähme man die Lebensweise nach Ernährung, Vermehrung u. s. w. zum Ausgangspunkt und untersuchte, wie sie auf verschiedene Organe einwirkt. Auf diese Weise gewänne der Schüler allerdings eine deutliche Einsicht in die Bedingungen; aber die Eigenschaften eines Organs und die Organe selbst würden nicht zur einheitlichen Anschauung des Ganzen verknüpft, und die Bildung der Anschauung litte Not. Ordnet man die Betrachtung der Körperbeschaffenheit aber nach den Körperteilen an, so wird allerdings der genannte Übelstand beseitigt, aber der Schüler erhält nicht die volle Anschauung von den vielseitigen Einflüssen ein und derselben Ursache auf die verschiedenen Körperteile.

Ich bin nun zu dem Verfahren gelangt, die Körperbeschaffenheit in einer bestimmten Reihenfolge nach den Körperteilen zu betrachten und zugleich stete Rücksicht auf die Bedingungen zu nehmen. Ist die Betrachtung eines Körperteiles auf

[1]) In meiner Tier-, Pflanzen- und Mineralienkunde habe ich den Stoff zur Behandlung von Tieren, Pflanzen und Mineralien stets strenge in dieser naturgemäßen Folge angeordnet.

diese Weise erfolgt, so kann und muß der Schüler die Eigenschaften — ohne die Verursachung anzugeben — zu einer Gesamtvorstellung zusammenfassen und den Körperteil und schließlich den ganzen Körper sachlich und sprachlich korrekt beschreiben: Siehe die gesperrt gedruckten Stellen in der „Method. Behandlung des Bienensaugs", Abschnitt III.

Zuletzt erfolgen Zusammenfassungen zum Zwecke einer Einsicht in die vielfältigen ursächlichen Verkettungen der Thatsachen; bei diesen Zusammenfassungen geht man stets von den Bedingungen aus: Siehe „Method. Behandlung des Bienensaugs", Abschnitt V.[1])

Auch der sprachlichen Darstellung muß die Methodik des naturgeschichtlichen Unterrichts mehr Sorgfalt zuwenden. Die inhaltliche oder begriffliche Vorstellung jedes neuen Wortes muß mit dessen Klangbild, Sprachbewegungsvorstellung, Schriftbild und Schreibbewegungsvorstellung zu einer physiologischen und psychologischen Einheit verknüpft werden. (Siehe S. 60). Dies hat zur Voraussetzung, daß jene 4 sprachlichen Vorstellungen jedes neuen Wortes eingeübt werden; deutliches Aussprechen und Nachsprechen, gleichzeitiges Anschreiben an die Tafel und Abschreiben (gelegentlich des Abzeichnens) sind also unerläßlich, um in den betreffenden Gehirnfeldern die nötigen Dispositionen und Verknüpfungen herbeizuführen. Der Schüler hat aber auch Urteile zu fällen, Schlüsse zu ziehen und kommt so bei richtiger Leitung zu geordneten zusammengesetzten „Sachganzen". Der Lehrer hat nun nicht bloß im Interesse der Sprache, sondern auch im Interesse der Naturgeschichte dafür zu sorgen, daß mit der logischen Verknüpfung der begrifflichen Vorstellungen und mit der logischen Folge der Verknüpfungen die sprachlich-korrekte Verknüpfung und Folge der sprachlichen Vorstellungen zu Sätzen und Satzkomplexen Hand in Hand gehe, so daß mit den geläufigen Sachganzen zugleich auch geläufige „Sprachganze" erworben werden. Die sprachliche Darstellung darf also vom Naturgeschichtslehrer in keiner

[1]) Da die methodische Behandlung eines Einzelobjektes von größter Wichtigkeit ist, so mache ich nachdrücklich auf das Beispiel „Methodische Behandlung des Bienensaugs" am Schlusse d. Abhandl. aufmerksam.

Weise in Hintergrund gedrängt werden; auf der andern Seite hat er sich aber noch viel mehr davor zu hüten, „oberflächliche Schwätzer" heranzuziehen. Davor wird man bewahrt, wenn man alle räumlichen Verhältnisse — wie schon gefordert — zeichnerisch darstellen läßt.

Wir haben nun bereits eine in der Natur des Stoffs begründete Gedankenfolge kennen gelernt, die nicht bloß dem Lehrer, sondern auch dem Schüler bei den Beobachtungen und Versuchen über ein Einzelobjekt, bei der Behandlung, Einprägung, Wiederholung wie auch bei der mündlichen und schriftlichen Darstellung die besten Dienste leistet. Um zu zeigen, daß die Gedankenfolge auch eine ausgezeichnete Anleitung zum erfolgreichen Beobachten darstellt, will ich sie so anführen, wie ich sie seit Jahren bei der Behandlung von Tieren verwerte.

I. Lebensgemeinde – Exkursionen; Schilderung bei fremdländ. Objekten.

Boden, Wasser, Luft, Licht, Wärme } Welche Eigenschaften jedes der Glieder sind auffällig?

Pflanzen, Tiere (Mensch) } Welche Pflanzen und Tiere gehören zur Lebensgemeinde?

II. Lebensweise — Exkursionen; Schilderung bei fremdländ. Objekten.

Vermehrung

Pflege, Lebensdauer

Ernährung

Welches sind die Nahrungsmittel?

Wie werden sie erlangt?

Wie werden sie verzehrt?

Verhalten zu Boden, Wasser, Luft, Licht, Wärme

Wechselverhältnis zu den Tieren seiner Lebensgemeinde

Wechselverhältnis zu den Pflanzen „ „

Wechselverhältnis zum Menschen.

Bewegungen

Sinnesthätigkeit und geistige Eigenschaften.

III. Körperbeschaffenheit (soweit als möglich als Anpassung an Lebensgemeinde und Lebensweise) — leb. Objekt, Präparat, Modell, farbiges Bild!

Körpergliederung, Form und Größe

Körperdecke und Farbe
Kopf
Mundwerkzeuge
Sinnesorgane
Rumpf
Gliedmaßen
Innerer Bau.

8. Jede methodisch vollständige Betrachtung eines Einzelobjekts muß soweit vertieft werden, als es der geistige Stand der Schüler erlaubt; freilich können viele Naturdinge nur nach einzelnen Seiten betrachtet werden.

Jedes Lebewesen ist zu seiner Selbsterhaltung und zur Erhaltung der Art nach den Umständen, unter welchen es existiert (relativ) vollkommen ausgerüstet, und eine Summe von Eigenschaften, die vielfach als unbedeutend, als gleichgiltig erscheinen — stellen die Existenz des Lebewesens in Frage. Sollten aber die Schüler zu dieser Erkenntnis kommen, welche für das ästhetische, sittliche und religiöse Interesse und für das praktische Leben von höchster Bedeutung ist, so müssen die Betrachtungen vertieft werden, und man ist gezwungen, auch auf das einzugehen, was manchem als „unwesentlich" erscheint, während es in Wirklichkeit vielfach geradezu das Leben des Individuums und der Art bedingt. Vertiefte Betrachtungen weniger Objekte haben auf die Bildung der Anschauung, der Intelligenz und des Gemüts weit mehr Einfluß, als wenn man in derselben Zeit ungleich mehr Tiere, Pflanzen und Mineralien in der herkömmlichen Weise beschreibt.

Diese außerordentlich wichtigen Gesichtspunkte werden von den üblichen Lehrbüchern und daher auch in der Praxis unserer höheren Schulen in der Regel nicht beachtet, weil eben die angedeutete pädagogische Tragweite derselben noch nicht erkannt wurde.[1])

9. Erst eine genügende Anzahl von Einzelbetrachtungen, als Lebensgemeinden behandelt, er-

[1]) Man vergleiche die Lehrbücher von Pokorny, Bänitz ꝛc. mit den meinigen!

möglichen eine fruchtbare Behandlung von Lebensgemeinschaften im weiteren Sinne: Teich, Wald ꝛc.

Wenn ich verlange, daß der Aufenthalt eines Lebewesens nach Boden, Tieren, Pflanzen ꝛc. betrachtet werde, so bildet jede Einzelbetrachtung eine kleine, leicht übersehbare, aus wenigen Gliedern bestehende Lebensgemeinschaft, und innerhalb einer solchen wird am besten die Erkenntnis angebahnt: „So ein Glied leidet, leiden alle Glieder mit.“[1]) Die Objekte, welche mit dem behandelten in Beziehung stehen, müssen allerdings sofort nach den in Frage stehenden Eigenschaften betrachtet werden; eine vollständige Betrachtung derselben braucht aber nicht unmittelbar zu folgen. Solche kleine Lebensgemeinden bilden die Glieder einer größeren Lebensgemeinschaft; diese letztere kann also erst recht verstanden werden, wenn die hauptsächlichsten Glieder derselben richtig erfaßt sind. Die Lebensgemeinschaft im wissenschaftlichen Sinne, die Biocönose des Prof. Möbius, kann dem erziehenden Unterricht bloß als Ideal vorschweben, dem er so entgegenstrebt, daß er nicht die Fachwissenschaft, sondern stets die Erziehung als Endzweck im Auge behält. Schließlich wird die ganze Erde als eine Lebensgemeinschaft betrachtet und als Abschluß des gesamten naturkundlichen Unterrichts - Geographie und Himmelskunde eingeschlossen — wird das gesamte Universum als ein nach Kraft und Stoff einheitliches und als ein in fortschreitender Entwicklung begriffenes Ganzes aufgefaßt.[2])

c) Pädagog. Bedeutung der Bildung der Einsicht durch den naturg. Unterricht

Betrachten wir nun, welche hohe Bedeutung die Bildung der Intelligenz durch den naturgeschichtlichen Unterricht für diesen selbst, für die Erziehung, für den Fortschritt der menschlichen Kultur und für das praktische Leben erlangen kann, wenn die angeführten methodischen Forderungen Berücksichtigung finden.

[1]) Vergl. in meinen Elementen z. B. „die Eiche.“

[2]) Wie man diesem Ziele entgegenstreben kann, zeigt meine Mineralogie und Erdgeschichte.

Die Einsicht in den Zusammenhang der Thatsachen, in die logischen Verhältnisse der Koordination (Ähnlichkeit und Kontrast), der Über- und Unterordnung und der Kausalität befestigt und steigert in hohem Grade das Interesse an dem Gegenstand. Wenn durch einen richtigen naturgeschichtlichen Unterricht alle jene logischen Beziehungen zur Durchbildung gelangen, so fügt er zu dem sinnlichen, ästhetischen und religiösen Interesse ein starkes intellektuelles Interesse hinzu. Wie eine rohe Anschauung durch die aktive Apperception zu einer gebildeten erhoben wird, so verwandelt dieselbe innere Willensthätigkeit die associativen Verhältnisse der Vorstellungen in apperceptive, in logische Beziehungen. Ohne diesen inneren Willensakt giebt es aber kein Gefühl und kein Interesse.[1]) Das Lustgefühl, welches mit einer gelungenen Apperception verbunden ist, strebt darnach, diesen Zustand wieder herzustellen; unser Gefühl, unser innerstes Wesen, ist „bei der Sache", d. h. es ist an, in und mit den Vorstellungen gegeben; wir haben Interesse, wir haben Teilnahme. Das Interesse ist aber das Schwungrad des Geistes, das die „toten Punkte" überwindet und das Stillestehen verhindert. Ist dem Lehrer gelungen, bleibendes Interesse zu erwecken, so ist ihm viel gelungen; er wirkt im Geiste des Schülers fort, auch dann noch — wenn er Lippen und Auge für ewig geschlossen hat.[2])

Die Nervensubstanz hat die Eigenschaft, daß eine centrale Sinneserregung ähnlicher Art geeignet ist, eine frühere Erregung zu erneuern, weil diese eine entsprechende Disposition zurückgelassen hat. Demgemäß wird durch allseitige Bearbeitung verwandter Vorstellungen, d. h. ihrer logischen Verhältnisse, das Behalten und Reproducieren wesentlich erleichtert; denn durch die Vergleichungen, welche die aktive Apperception auszeichnen, und durch die Gefühle, welche mit ihr verbunden sind, werden die Vorstellungen nicht bloß vielfältig, sondern auch intensiv verknüpft.

Um sich von den eigenen, subjektiven Gefühlen und Neigungen

[1]) Siehe: „Bildung des Gemüts."

[2]) Ein solcher Lehrer war der leider zu früh dahingeschiedene Seminardirektor Dr. Berger. — Mit Dankbarkeit, Liebe und Verehrung gedenke ich seiner auch in dieser Stunde.

frei zu machen, um der Harmonie zwischen Einsicht und Wille entgegenzustreben, muß man der Intelligenz nicht bloß eine feste und sichere, sondern auch eine möglichst breite Basis verschaffen; man muß also, da es keine allgemeine formale Bildung giebt, auf die größte Erweiterung des Gesichtskreises hinarbeiten. Wenn der Schüler aber auch selbständig handeln lernen soll, so darf man ihn nicht allein in das Verständnis der Grundlagen aller Hauptzweige des menschlichen Wissens einführen, sondern er muß auch Fertigkeit in den hiezu nötigen Operationen und Methoden erlangen, die jeweils von der Natur des Stoffes abhängig sind. Zu einer vollendet sittlichen Handlung gehört aber nicht nur die Lauterkeit der Motive, sondern auch der Erfolg der Handlung für die Wohlfahrt der andern. Für gut gilt nur, „wer subjektiv gut ist und objektiv gut handelt.“ [1]) Weil der Erfolg aber vielfach durch die Einsicht in die Dinge und Vorgänge der Natur bedingt ist, hängt das sittliche Handeln auch von der Kenntnis der Natur ab. Überwiegend sprachliche Schulbildung ist also zu verwerfen.

Von höchster Bedeutung für die Wissenschaft ist aber die Kausalität; die Wissenschaft reicht nur soweit, als sie den Kausalzusammenhang der Dinge aufweist. Überall, wo die Einsicht in die Vorgänge der Natur fehlt, entsteht Wunder- und Aberglaube, und von einem Fortschritt in der Erkenntnis kann keine Rede sein. Alle die erstaunlichen Fortschritte, welche unser Jahrhundert auf dem Gebiete der Naturwissenschaft und Technik zu verzeichnen hat, sind nur durch die Erforschung des ursächlichen Zusammenhangs der Erscheinungen in der Natur zustande gekommen. „Und statt die Natur aus dem Wesen des Menschen zu deuten wie die griechische Form der Wissenschaft, sucht die moderne,“ welche jene erst im 17. Jahrhundert ersetzt hat, „umgekehrt das menschliche Leben aus den allgemeinen Gesetzen der Natur zu begreifen.“ [2]) Uhle sagt: „Was die Naturwissenschaft aber vorzugsweise zur Wissenschaft des Lebens, was sie vor allen andern Wissenschaften fruchtbar und schöpferisch macht, das ist der innige Zusammenhang alles dessen, was sie erforscht, mit den höchsten Interessen

[1]) Ziegler. Sittliches Sein und sittliches Werden.
[2]) Riehl. Philos. Kriticismus.

des Menschen." Der Philologe Paul schreibt diesbezüglich: „Gegenwärtig ist es das Gebiet der organischen Natur, auf welchem er (der Kampf um Feststellung des geschichtlichen Werdens) am lebhaftesten geführt wird, und es muß anerkannt werden, daß hier die für das Verständnis aller geschichtlichen Entwicklung, auch der des Menschengeschlechts, fruchtbarsten Gedanken zuerst zu einer gewissen Klarheit gediehen sind. . . Die Tendenz der Wissenschaft geht jetzt augenscheinlich dahin, diese spekulative Betrachtungsweise auch auf die Kulturgeschichte auszudehnen, und wir sind überzeugt, daß diese Tendenz mehr und mehr durchdringen wird trotz allem aktiven und passiven Widerstande, der dagegen geleistet wird." Kein philosophisches Problem über das Verhältnis der Menschen zur Natur und zur Mitwelt kann ohne Naturwissenschaft beantwortet werden, aber auch kein sociales: denn naturwissenschaftliches Wissen und naturgeschichtliche Methode haben sich auch auf die Gebiete der Psychologie, Socialpolitik, der Rechts- und Staatswissenschaft, der Philologie und Theologie vorgeschoben. Absichtlich führe ich die Worte eines Philologen an, welcher sagt: „Sowie wir das Gebiet der historischen Entwicklung betreten, haben wir es neben psychischen mit physischen Kräften zu thun."[1]) Es sei auch an die klägliche, ja bedenkliche Rolle erinnert, die der naturwissenschaftlich mangelhaft gebildete Jurist und Theologe in gewissen Fällen der Praxis spielt.

Die dargelegte Wichtigkeit der naturwissenschaftlichen Bildung, welche kein Gebiet des menschlichen Wissens entbehren kann, wenn es vertieft sein soll, hat uns überzeugt, daß die Erziehung ohne genügenden Unterricht in der Naturgeschichte und in der Naturwissenschaft überhaupt im höchsten Grade einseitig ist, und daß die geschichtlich-sprachliche Seite des erziehenden Unterrichts vielfach der Vertiefung entbehrt.

d) Der naturg. Unterricht und die andern Unterrichtsgegenstände.

Die aufgestellten Forderungen über die Methode und die Betrachtung über die Bedeutung des naturgeschichtlichen Unter-

[1]) Paul. Principien der Sprachgeschichte.

richts genügen, um zu zeigen, welche Stellung dieser Unterrichtsgegenstand zu den andern einnehmen muß. Wer versucht hat, in dem naturgeschichtlichen Unterricht der Forderung der Kausalität nur einigermaßen Rechnung zu tragen, der wird entschieden dafür eintreten, daß das „geistige Band" zwischen Tier-, Pflanzen- und Mineralreich nicht bloß im allgemeinen, sondern auch bei jeder Einzelbetrachtung geknüpft werden müsse. Wer dies versucht hat, der weiß auch, daß physikalische, chemische Kenntnisse fort und fort zur Anwendung und Vertiefung kommen; freilich müssen wir auch von dieser Seite wieder die alte Forderung erheben, daß alle naturkundlichen Fächer in allen Schuljahren vertreten sein müssen.

Der geographische Unterricht muß dem Schüler bei der Betrachtung eines Landes ein Bild verschaffen von dessen Bodenbeschaffenheit, Bewässerung und Klima, von dessen Tier- und Pflanzenwelt, von dessen Völker Handel und Verkehr. Da die angeführten Eigenschaften eines Landes in ursächlicher Beziehung stehen, so kann und muß der Schüler — etwa in obiger Reihenfolge — die einen aus den andern erschließen. Ohne geologische und biologische Kenntnisse ist es aber unmöglich, diese Aufgabe, welche noch wenig gewürdigt wird, zu lösen. Umgekehrt ist eine tiefere Einsicht in die ursächlichen Beziehungen zwischen Aufenthalt, Lebensweise und Körperbeschaffenheit fremdländischer Lebewesen ohne physikalische Geographie unmöglich. Nur wenn der Schüler die klimatischen Verhältnisse der betreffenden Länder kennt, wird er z. B. das graue Haarkleid der Pflanzen der Mittelmeerländer und die große Zahl der Zwiebelgewächse im Kaplande begreiflich finden.

Durch die geforderten Vergleichungen bei der Betrachtung von Tieren wird ein tieferes Verständnis für den Bau des menschlichen Körpers und seiner Funktionen erzielt.[1])

Die Geologie leitet mit der Hypothese über die Entstehung der Erde zur Himmelskunde über, und diese beleuchtet wieder die Kenntnisse von unserem Planeten.

[1]) Vergleiche meine „Menschenkunde im Anschluß an eine vergleichende Tierkunde".

Wie ungleich höher wirkt in der Litteratur die Darstellung eines Naturobjektes oder eines Vorganges in der Natur, wenn beim Lesen eine Fülle lebendiger Erinnerungsvorstellungen mit intensiven Gefühlen sich einstellen. Wie armselig und wirkungslos sind die schönsten Stellen, wie stumpfsinnig und kalt geht der Schüler über sie hinweg, wenn jene Voraussetzung nicht zutrifft!

Die Kenntnisse von der vorhistorischen Zeit sind mit der Biologie und Geologie nicht bloß aufs engste verknüpft, sondern sie basieren auf diesen Wissenschaften, und die ersten Anfänge der Kulturgeschichte sind in der Zeit zu suchen, wo der Mensch die Haustiere und die Kulturpflanzen in den Dienst nahm und zu veredeln begann. Mit den Kulturpflanzen und Haustieren zog die Kultur in Europa ein, die Sagen und Märchen, die Religionssysteme, die primitivsten Erfindungen, die ersten technischen Künste.

Wenn die Religion lehrt, daß Gott sich in der Natur offenbare, wie ungleich mächtiger wirken wir für die Erkenntnis dieser Offenbarung, wie viel tiefer erregen wir das religiöse Gefühl und Interesse, wenn wir die hohe Zweckmäßigkeit in der Natur anschaulich vorführen, als wenn man noch so viel schöne Worte macht!

Das gebildete Bewußtsein ist eine einzige, in allen ihren Teilen zusammenhängende lebendige Einheit. „Kein Erziehungsmittel gilt isoliert als solches, sondern es hat seinen Wert und seine Bedeutung nur durch die bestimmte Beziehung, in die es zu allen übrigen und zum obersten Zwecke der Erziehung tritt.“ Diese Worte des Psychologen und Pädagogen Waitz werden nur mangelhaft beachtet. Gewöhnlich wird nur das Verhältnis der Naturgeschichte zu wenigen andern Unterrichtsgegenständen berücksichtigt. Die theoretischen und praktischen Reformschriften nehmen auf das Verhältnis der Naturgeschichte zum Anschauungsunterricht, zur Geschichte (Anfänge der Kultur), zur Menschenkunde (Ernährung des Menschen), zur Geographie (Gesteine, Pflanzen- und Tierwelt, Völker der einzelnen Länder) gar keine oder doch nicht genügend Rücksicht. Alle, besonders aber die naturkundlichen Gegenstände müssen wechselseitig zur Anwendung und Vertiefung kommen.

Dies kann aber in vollkommener Weise nur geschehen, wenn die Lehrpläne so gestaltet werden, daß alle naturkundlichen Fächer (einschließlich Geographie) in allen Schuljahren nebeneinander vertreten sind, und wenn auch in den andern Unterrichtsgegenständen im historischen Unterricht gezeigt wird, nicht bloß, wie der Mensch die Natur beeinflußt, sondern auch ganz besonders, wie die Natur auf den Körper und auf den Geist des Menschen einwirkt.[1])

e) Auswahl und Anordnung des Lehrstoffs.

Durch die bisherigen Auseinandersetzungen sind wir imstande, die wichtigsten Forderungen über die Auswahl und die Anordnung des naturgeschichtlichen Lehrstoffes anzugeben. Die Auswahl und Anordnung des zu behandelnden Stoffs ist keineswegs gleichgiltig, aber auch nicht leicht; denn es muß eine ganze Reihe von Umständen berücksichtigt werden, und zwar hauptsächlich folgende:

1. Das Interesse des Schülers und die Schwierigkeit des Stoffes; die assimilierenden Vorstellungen, die hauptsächlich von dem Betrieb des Anschauungsunterrichts abhängen, sind hier von großer Bedeutung. Siehe S. 36!

2. Die methodisch zu behandelnden Objekte müssen als Glieder einer Lebensgemeinschaft ausgewählt werden. Es werden aber innerhalb eines Jahres Glieder verschiedener Lebensgemeinschaften betrachtet. Da in denselben die Lebensbedingungen verschiedene sind, erhält man Gelegenheit, kontrastierende Vorstellungen zu vergleichen.

3. Es ist der Mannigfaltigkeit der Formen Rechnung zu tragen. Die hauptsächlichsten Abteilungen des

[1]) Wer meine „Lehrbücher“ nicht bloß liest, sondern auch darnach unterrichtet, der wird finden, daß der dargebotene Stoff geeignet ist, nicht bloß die naturgeschichtlichen Fächer unter sich in rege Wechselbeziehungen zu bringen, sondern auch diese mit dem Unterricht in der Physik und Chemie, der Menschenkunde, der physikalischen Geographie, der Kulturgeschichte, der Litteratur und Religion in fruchtbare, vertiefende Verbindung zu bringen.

Systems müssen vertreten sein; die Übersicht der Mannigfaltigkeit soll zur Erkenntnis der Einheit, der Verwandtschaft führen, die Einsicht in das natürliche System vermitteln. Wohl zu merken ist aber, daß bei einer strengen Anordnung nach dem System, das Objekt in seinen ursächlichen Beziehungen zur Umgebung nicht allseitig betrachtet werden kann.

4. Die einheimischen Objekte müssen leicht erreichbar sein, da sie beobachtet werden müssen. Nur wenn eine Anzahl einheimischer Objekte im Freien beobachtet wurden, können die ursächlichen Beziehungen zwischen Aufenthalt, Lebensweise und Körperbeschaffenheit auch bei fremdländischen Tieren und Pflanzen leicht lebendig erfaßt werden.

5. Die Vertiefung und Anwendung anderer Unterrichtsgegenstände. Siehe S. 62!

6. Die Anforderungen des praktischen Lebens, der Ethik, müssen berücksichtigt werden. Jeder Mensch hat seiner Lebensstellnng zu genügen, ja er soll auch befähigt sein, an dem Fortschritte der Kultur mitzuarbeiten; je umfassender und tiefer seine Kenntnisse von der Natur sind, um so vollkommener kann er diese Aufgabe erfüllen. Ohne naturwissenschaftliche Kenntnisse kann kein Volk mehr an dem Wettbewerb mit einem andern unter Aussicht auf Erfolg teilnehmen. „Die Erfordernisse des modernen Lebens werden auch die Schulen zwingen, sich einem naturwissenschaftlichen Zeitalter anzupassen," sagte Playfair, der Präsident der französischen Schulbehörde. Verschiedene Länder haben dies gewürdigt: in Frankreich und Ungarn berechtigt die reale Bildung zu allen Universitätsstudien, und Dänemark, Schweden, Holland, Belgien und die Schweiz haben in ähnliche Bahnen eingelenkt.

Bezüglich der Anordnung des Stoffes ist zu bemerken:

1. Der Sommer ist hauptsächlich der Botanik und den Exkursionen, der Winter der Zoologie, Mineralogie und Geologie gewidmet. Die für die Zoologie und Geologie nötigen Beobachtungen werden der Hauptsache nach auf den Ausflügen im Sommer gesammelt.[1])

[1]) Siehe in meiner Tierkunde: „Versuche. Beobachtungen. Schülerausflüge."

2. Die biologischen, anotomischen und physiologischen Belehrungen dürfen nicht als gesonderte Fächer auftreten; sie müssen vielmehr bei der Behandlung der Einzelobjekte ihre Berücksichtigung finden. Dadurch wird die Beherrschung des Stoffs erleichtert und der Schüler von der ersten Stunde zu einer tiefern Auffassung angehalten. Als Abschluß des Unterrichts folgen aber als Resultat einer vergleichenden Wiederholung die Elemente jener Wissenschaften.

3. Auf der Unterstufe wird man vorzugsweise auf die ursächlichen Beziehungen, die sich auf leicht verständliche mechanische und physikalische Verhältnisse stützen, Rücksicht nehmen. Auf der mittleren Stufe treten schwierigere Objekte auf. Die anatomischen, physiologischen und chemischen Thatsachen treten mehr in den Vordergrund. Es werden Lebensgemeinschaften betrachtet. Auf der Oberstufe finden besonders die niederen Lebewesen ihre Würdigung. Der menschliche Körper, Pflanzen- und Tiergeographie, die Erde als Lebensgemeinschaft und Erdgeschichte kommen ausführlich zur Behandlung. Die morphologischen, anatomischen und physiologischen Thatsachen werden übersichtlich zusammengefaßt. Systematik und Biologie ergeben sich von selbst durch eine vergleichende Generalrepetition.[1])

Wie wir gesehen, sind für die Auswahl und Anordnung des Stoffs hauptsächlich folgende Gesichtspunkte maßgebend: 1. Der Vorstellungskreis (das Interesse) des Schülers, 2. die Schwierigkeit des Stoffs, 3. das praktische Leben, 4. die Möglichkeit zur Beobachtung der Naturobjekte, 5. die Vertiefung und Anwendung anderer Unterrichtsgegenstände, 6. die Lebensgemeinschaften, 7. die Mannigfaltigkeit der Formen, das natürliche System. Die Gesichtspunkte müssen nebeneinander gestellt und bei der Auswahl und Anordnung des naturgeschichtlichen Lehrstoffes gleichzeitig beobachtet werden, weil keiner dieser Gesichtspunkte den andern vollständig einschließt. Dies wird aber unterlassen. In den Lehrbüchern für höhere Schulen ist vielfach das System ausschließlich oder fast ausschließlicher Maßstab, und in

[1]) Siehe die vergl. Wiederholungen S. 69! Vergleiche auch meine Lehrbücher!

den Hilfsbüchern für Volksschulen sind in der Regel die Lebensgemeinschaften allein oder doch überwiegend maßgebend; die andern Gesichtspunkte kommen nicht genügend oder auch gar nicht zur Geltung, und doch ist das System oder die Lebensgemeinschaft nur ein Gesichtspunkt neben vielen andern, die der gleichen Beachtung wert sind.

Dieser Umstand und die mangelhafte Auffassung und methodische Behandlung der Lebensgemeinschaften bilden gerechtfertigte Einwände, durch welche „der Unterricht nach Lebensgemeinschaften" in seine Schranken zurückgewiesen wird. Jene Gesichtspunkte und mit ihnen der Gesichtspunkt der Lebensgemeinschaften — verschieben sich aber in jenem Lande, ja in jedem Landesteile und bilden die mannigfaltigsten Kombinationen; daher ist ein Buch, das für den praktischen Gebrauch der Schulen eines ganzen Landes bestimmt ist, geradezu ein pädagogisches Unding, wenn es den Stoff nach Lebensgemeinschaften anordnet und die Behandlung der Lebensgemeinschaften der verschiedensten Gegenden über einen Leist schlägt. Heute ist das Wort „Lebensgemeinschaft" zum Schlagwort, ja zur Manie geworden, und es thut not, auf die großen Mängel einzugehen, die sich auch nach dieser Hinsicht in den heutigen Reformbestrebungen vorfinden.

Bis jetzt haben sich unsere methodischen Forderungen auf die Betrachtung der einzelnen Naturobjekte beschränkt, und andere wurden nur herbeigezogen, um durch Vergleichungen die Betrachtung des Einzelobjekts zu vertiefen.

Es ist aber notwendig, daß sich die Vergleichungen auf eine größere Zahl von Objekten beziehen, um die Bildung der Anschauung, die Bildung der Einsicht, die Verhältnisse der Bei-, Über- und Unterordnung und der Kausalität übersichtlich und allgemeiner zu gestalten, um höhere, umfassendere Gesichtspunkte für die Beobachtung, für die Einsicht und für die Gefühle der Wertschätzung gewinnen zu können. Die Vergleichungen müssen sich auf das Leben und auf die Formen in der Natur erstrecken, und man erhält allgemeinere biologische und morphologische (systematische) Resultate: eine mehr oder weniger einfache

Biologie und Morphologie (Systematik) und eine Einsicht in die Einheit der Formen und in die Einheit des Lebens.

Die Vergleichung der Objekte kann nun mit Rücksicht auf eine bestimmte ihnen gemeinsame Örtlichkeit oder auch ohne diese Rücksicht erfolgen. Jede beliebige Örtlichkeit der Erde zeigt aber besondere Wärme- und Lichtverhältnisse, bestimmte Mineralien (Boden, Wasser, Luft), bestimmte Pflanzen und Tiere, eigentümliche, kombinierte Wechselwirkungen zwischen Wärme, Licht, Mineralien, Pflanzen, Tieren und Menschen. Diese gemeinsame Örtlichkeit kann beliebig groß sein. Sie kann umfassen die nächste Umgebung des Einzelobjekts (Lebensgemeinde), einen Teil der heimatlichen Gemarkung, den heimatlichen Ort, den heimatlichen Gau, einen Landesteil, ein Land, die ganze Erde (Lebensgemeinschaft)[1]). Sehr wichtig ist, daß man auch die Wechselbeziehungen zwischen den benachbarten Gebieten in Betracht zieht; dadurch erhält man immer gemeinsame Örtlichkeiten höherer Ordnung. Sobald die vergleichenden Wiederholungen sich auf den ganzen heimatlichen Gau oder auf einen Landesteil erstrecken, haben wir geographische Naturkunde (physikalische Geographie), den grundlegenden Teil der Geographie.

Solche übersichtliche Vergleichungen mit oder ohne Rücksicht auf die gemeinsame Örtlichkeit setzen die Bekanntschaft mit den Objekten voraus; sie können daher nur in der Form von Wiederholungen aller behandelten Objekte vor sich gehen. Hierdurch ist auch die naturgemäße Behandlung der größeren Lebensgemeinschaften angegeben; sie stellt sich dar als eine vergleichende Wiederholung in dem angegebenen Sinne. Am Ende des Sommerhalbjahres geschehen am besten die vergleichenden Wiederholungen der behandelten Pflanzen, und am Schlusse des Winterhalbjahres die vergleichenden Wiederholungen

[1]) Seit mir die von dem Zoologen Prof. Möbius stammenden Ausdrücke Lebensgemeinde, Lebensgemeinschaft bekannt sind, verwende ich diese in dem angegebenen Sinne, weil sie die Sache anschaulicher bezeichnen, als die von mir früher gebrauchte Bezeichnung gemeinsame Örtlichkeit. Lebensgemeinde und Lebensgemeinschaft bedeutet also bei mir in method. Beziehung Betonung der Wechselwirkungen, dann ursächliche Beziehungen, Kausalität.

der behandelten Tiere und Mineralien und der Mineralien, Pflanzen und Tiere als Lebensgemeinschaften.

Für diese Wiederholungen können folgende Gesichtspunkte zu Grunde gelegt werden, und man wird je nach der verfügbaren Unterrichtszeit und nach der Unterrichtsstufe mehr oder weniger tief auf dieselben eingehen.

(Siehe die Tabelle S. 71!)

Nicht bloß das, was die heutigen Reformbestrebungen über das Unterrichtsverfahren verlangen und darbieten, hat bedeutende Mängel und Lücken, sondern auch die Auswahl und Anordnung des Lehrstoffs.

1. Man giebt eine Auswahl und eine Reihenfolge des Lehrstoffs nach Lebensgemeinschaften und eine Besprechung von Lebensgemeinschaften, die Präparationen für den naturgeschichtlichen Unterricht in ganz Deutschland sein sollen. Die klimatischen und geologischen Verhältnisse der einzelnen Gegenden werden einfach ignoriert, obschon sie die wichtigsten Voraussetzungen für eine Lebensgemeinde sind. Schon in dem Kreise Freiburg, einem kleinen Teile des kleinen badischen Landes, treten alle geologischen Formationen zu Tage. Bald bilden Granit und Gneis, bald Sandstein, Kalk und Mergel, bald Rhein- und Schwarzwaldgerölle, bald Moränenschutt, bald Löß und Lehm, bald Porphyr, Basalt, Phonolith und vulkanische Auswurfsprodukte das Material des Bodens oder dessen Untergrund. In diesem kleinen Gebiete beträgt der Höhenunterschied etwa 1200 Meter und die Blütezeit mancher Pflanzen (Kirschbaum, Getreide) liegt 1—2 Monate auseinander. Von allen diesen Umständen hängt aber die Auswahl und die Reihenfolge des Stoffes ab. Gerade das Interesse des Schülers und das praktische Leben werden höchst mangelhaft berücksichtigt, sobald man nicht auf die Verhältnisse der engern Heimat genauer eingeht. Wo man alle Kulturpflanzen auf Kalkboden pflanzt, wo jedes Haus aus Kalkstein gebaut ist, wo sich Kalksteinbrüche befinden, wo man jeden Schritt auf Kalkstein macht, da muß man in erster Linie den Kalkstein behandeln und nicht den „Felsenhang" mit Gneis und Porphyr. Eine genaue

(Fortsetzung auf Seite 72)

I. Vergleichende Wiederholungen ohne Rücksicht auf gemeinsame Örtlichkeiten.

1. Aufenthalt.

a) 1. Gruppiere die Pflanzen (Tiere) nach ihrem Verhältnis z. Boden; suche die ursächl. Bez. zw. Boden u. Lebensweise, zw. Boden u. Körperbeschaffenheit.
2. „ „ „ „ „ „ „ „ Wasser; „ „ „ „ Wasser „ „ „ Wasser „ „
3. „ „ „ „ „ „ „ „ Luft (Licht, Wärme); „ „ „ „ Luft, L., W., „ „ „ Luft, L., W. „
4. „ „ „ „ „ „ „ „ Pflanzen; suche die „ „ „ „ Pflanzen u. „ „ „ Pflanzen u. „
5. „ „ „ „ „ „ „ „ Tieren; „ „ „ „ „ „ Tieren „ „ „ Tieren „ „
6. „ „ „ „ „ „ „ „ Menschen „ „ „ „ „ „ Menschen „ „ „ Menschen „ „

b) Vergleiche jeweils die (unter 1. 2. ꝛc.) erhaltenen Gruppen nach Ähnlichkeit und Kontrast!
c) Gewinne nach diesen Vergleichungen biologische Leitsätze! Menschenkunde S. 82.

2. Lebensweise.

a) 1. Gruppiere die Pflanzen (Tiere) nach ihrer Entwicklung; suche die ursächl. Bez. zw. Entwicklung u. Aufenthalt, zw. Entwicklung u. Körperbeschaffenheit.
2. „ „ „ „ „ „ „ Ernährung; „ „ „ „ „ Ernährung „ „ „ Ernährung „ „
3. „ „ „ „ „ „ „ Vermehrung; „ „ „ „ „ Vermehrung „ „ „ Vermehrung „ „
4. „ „ „ „ „ „ „ Bewegung; „ „ „ „ „ Bewegung „ „ „ Bewegung „ „

b) Vergleiche jeweils die (unter 1. 2. ꝛc.) erhaltenen Gruppen nach Ähnlichkeit und Kontrast!
c) Gewinne nach diesen Vergleichungen biologische Leitsätze!

3. Körperbeschaffenheit.

a) 1. Gruppiere die Pflanzen (Tiere) nach der Körpergliederung; suche die ursächl. Bez. zw. Körperglied. und Aufenthalt, zw. Körperglied. und Lebensweise.
2. „ „ „ „ „ „ Körperdecke; „ „ „ „ „ Körperdecke „ „ „ Körperdecke „ „
3. „ „ „ „ „ „ Körperstütze; „ „ „ „ „ Körperst. „ „ „ Körperst. „ „
4. „ „ „ „ „ „ den Bewegungsorganen; „ „ „ „ „ Beweggsorg. „ „ „ Beweggsorg. „ „
5. „ „ „ „ „ „ Ernährungsorganen; „ „ „ „ „ Ernährgsorg. „ „ „ Ernährgsorg. „ „
6. „ „ „ „ „ „ Sinnesorganen; „ „ „ „ „ Sinnesorg. „ „ „ Sinnesorg. „ „

b) Vergleiche die (unter 1. 2. ꝛc.) erhaltenen Gruppen nach Ähnlichkeit und Kontrast!
c) Gewinne dabei die Hauptgruppen des natürlichen Systems!

II. Vergleichende Wiederholungen mit Rücksicht auf gemeinsame Örtlichkeiten (Lebensgemeinschaften).

a) 1. Stelle zusam. d. Mineralien, Pflanzen u. Tiere vom Kulturlande [1] des heimatl. Ortes, Gaues, Landes u. d. fremden Gebiete (geogr. Naturk., phys. Geogr.)
2. „ „ „ „ „ „ „ „ Gewässer [2] „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „
3. „ „ „ „ „ „ „ „ Walde [3] „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „
4. „ „ „ „ „ „ „ „ v. unfruchtb. Strecken [4] „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „

b) Zeige jeweils die ursächl. Beziehungen zwischen
- Boden und Pflanzen.
- Boden und Tieren.
- Boden und Menschen (Körper und Geist).
- Pflanzen und Tieren.
- Pflanzen und Menschen.
- Tieren und Menschen.

c) Vergleiche die Lebensgemeinschaften nach Ähnlichkeit und Kontrast und nach den Wechselwirkungen zwischen ihnen.

[1] Garten, Acker, Wiese, Weinberg, Plantage u. dgl.
[2] Teich, Bach, See, Fluß, Meer.
[3] Nadelwald, Laubwald, Urwald u. dgl.
[4] Sumpf, Moor, Heide, Steppe, Wüste.

Beobachtung und Betrachtung der heimatlichen Natur ist aber auch die Voraussetzung für das Verständnis des Naturlebens fremder Gegenden und für das Verständnis des Naturlebens überhaupt. Man kann also nur Lebensgemeinschaften für beschränkte Örtlichkeiten darstellen und behandeln — nicht aber für ganz Deutschland. Im andern Falle müssen sie zu allgemein, zu oberflächlich und farblos gehalten werden und eine sichere Grundlage für das Verständnis fremder Lebensgemeinschaften wird nicht erzielt.[1])

2. In der Reformlitteratur ist der Begriff „Lebensgemeinschaft", der jetzt überall als Aushängeschild dient, vielfach nur Phrase, Spielerei, gesuchte Modethorheit; seine Anwendung in den praktischen Arbeiten ist dann unfruchtbar, ja bedenklich.[2]) Da wird neben (bei Twiehausen z. B.) „Teich" und „Wald" die „Pflanzung", der „Felsenhang" u. dergl. als Lebensgemeinschaft behandelt. Unter der Überschrift Pflanzung werden aber nur der Reihe nach die wichtigsten ausländischen Nutzpflanzen beschrieben, als ob in jeder Plantage Pfeffer, Kaffee, Kokosnuß, Tabak, Baumwolle, Zuckerrohr nebeneinander gepflanzt wären. Unter der Lebensgemeinschaft „Felsenhang" wird die Beschreibung von Basalt und Kalk verstanden, als ob jeder Felsenhang aus diesen zwei Gesteinen bestände. Von den Wechselwirkungen zwischen Wärme, Licht, Wasser, Luft, Gesteinen, Pflanzen, Menschen und Tieren ist aber keine Rede. Man vergleiche z. B. auch „Mittel-

[1]) Ich habe daher in meiner „Tier-, Pflanzen- und Mineralienkunde" keine „Lebensgemeinschaften", sondern nur Objekte behandelt, die wohl in den meisten Gegenden zur Behandlung kommen müssen. Die Reihenfolge der Besprechungen, die Ergänzung, die Zusammenstellung und die Behandlung der Lebensgemeinschaften muß aber dem Lehrer der einzelnen Gegenden überlassen werden. Die Zahl und Art der Objekte hängt in gewissen Grenzen an demselben Ort in jedem Jahr von den Beobachtungen ab, die auf den Exkursionen gemacht werden können.

[2]) Es sei auch hier ausdrücklich hervorgehoben, daß ich mich in jedem einzelnen Falle auf die im Volksschulgebiete einflußreichsten und weitverbreitetsten Arbeiten, von Junge, Kießling u. Pfalz, Twiehausen, Partheil u. Probst ꝛc. beziehe.

meerländer" bei Partheil und Probst; diese „Lebensgemeinschaft" enthält nur Pflanzen; weder von einem Tier, noch von Wechselbeziehungen zwischen den Lebewesen ist die Rede ꝛc. Das Wesen der Lebensgemeinschaft ist hier nichts mehr als — eine Überschrift. Man giebt auch phantastische Bilder von dem „Urwald", der „Steppe", der „Wüste", des „Hochgebirgs", als ob die Glieder und die Wechselbeziehungen in all den Urwäldern, Steppen ꝛc. der verschiedenen Erdteile vollständig dieselben wären!

3. Der Stoff für die Behandlung der Lebensgemeinschaften ist insbesondere deshalb mangelhaft, weil die unorganische Natur gar nicht oder nicht genügend berücksichtigt wird. Es werden Bände über Lebensgemeinschaften geschrieben, ohne nur einmal in denselben ernstlich auf ihre unorganischen Naturkörper einzugehen, und doch ist von dem Gestein einer Lebensgemeinschaft ihr Pflanzenleben, ihr Tierleben und in hohem Grade der Mensch abhängig. Die Sand- und Moorgegenden sind unfruchtbar für die besseren Kulturpflanzen. Die Baar ist nach den meteorologischen Beobachtungen im Großherzogtum Baden der rauheste Landesteil, und doch übertrifft er alle andern durch seinen Reichtum an Getreide, weil sein mergeliger Boden sehr fruchtbar ist. In der nächsten Umgebung von Freiburg treffen wir: am Kaiserstuhl Basalt- und Phonolithboden mit edeln Rebsorten (1 hl Wein etwa 60 *M.*) und Lößboden mit geringeren Sorten (1 hl Wein nur etwa 30 *M.*), in der March Rhein- und Schwarzwaldkies und Getreide-, Tabak- und Wiesenbau, in dem Schwarzwald Gneis mit Wald- und Wiesengehängen. Diese Verhältnisse erstrecken ihre Wirksamkeit bis auf die Eigenschaften der Bewohner dieser Gegenden. Leicht sind der „Kaiserstühler," „der Marcher", und „der Wälder" von einander zu unterscheiden, obgleich sie demselben Stamm der Alemannen angehören.

4. Es sind nur schwache Versuche vorhanden, auf die Wechselbeziehungen verschiedener Lebensgemeinschaften einzugehen. Zunächst müssen die Wechselbeziehungen zwischen den Lebensgemeinschaften des heimatlichen Ortes und des heimatlichen Gaues zur Anschauung und zum Verständnis gebracht werden. Dann hat man eine Grundlage für die entfernteren geographischen Lebensgemeinschaften.

5. Die Schüler werden irregeführt, und es ist auch aus praktischen Gründen verwerflich, wenn in einem Buche, das für ein ganzes Land zu Unterrichtszwecken bestimmt ist, der Stoff nach Lebensgemeinschaften angeordnet ist; es ist nötig, darauf aufmerksam zu machen; denn man ist bereits so weit gekommen, ein naturgeschichtliches Lehrbuch nicht mehr für gut und zeitgemäß zu halten, bloß weil es den Lehrstoff systematisch angeordnet enthält. Die für die Praxis bestimmten Bücher der Reformbestrebungen rechnen z. B. meistens ein Objekt, das den verschiedensten Lebensgemeinschaften angehört, nur einer einzigen zu.[1]) So meint der Schüler schließlich, die Schimmelpilze, die Rinderbremen kommen nur in „Haus und Hof" vor, der Hase nur im „Saatfeld", der Trauermantel, das Wiesel, der Zaunkönig nur im „Walde". Den Tabak setzt der Schüler nach dem Buche schließlich immer neben den Pfeffer, das Zuckerrohr und die Baumwolle, weil er nur zur „Pflanzung" gehört. Den Wolf und den Bären sieht er immer in der Gesellschaft des Renntiers und des Elentiers, weil sie nur neben diesen im „nordischen Urwald" aufgezählt werden. Ist es richtig, wenn man den Bienensaug, den Löwenzahn, das Hirtentäschchen endgiltig als Glied der Lebensgemeinde Wiese oder Garten oder Acker betrachtet? Wächst die Schwertlilie, die Blumenbinse, das Schilfrohr nur im „Teiche", nicht auch auf Wiesen, im Walde? (das Schilfrohr sogar massenhaft auf sonnigen Lößabhängen [Kalkschichten als Unterlage] im Kaiserstuhl.) In welche Lebensgemeinschaft muß ich den Kalkstein, den Granit, den Basalt ꝛc. rechnen? — Am bequemsten ist es da allerdings, wenn man die Gesteine gar nicht als Glieder von Lebensgemeinschaften betrachtet oder als solche, die bedeutungslos sind!

6. Die Anordnung des Stoffs nach Lebensgemeinschaften ist unpraktisch, wenn das Buch für ein ganzes Land bestimmt ist. Dem Lehrer soll es die Vorbereitung erleichtern, und dem Schüler darf es bloß als Wiederholungsbuch dienen; man muß daher fordern, daß das Buch das Nachschlagen erleichtere. Die Ein-

[1]) Auch die nachfolgenden Beispiele sind nicht fingiert, sondern der Reformlitteratur des naturgeschichtl. Unterrichts entnommen.

reihung der Objekte in Lebensgemeinschaften ist aber höchst willkürlich; man kann daher gar nicht voraussehen, wo man irgend ein Objekt finden könne. Die Familie der Gräser ist z. B. charakterisiert in der Lebensgemeinschaft „tropischer Urwald", die Nachtschattengewächse in der tropischen „Pflanzung", die Klasse der Reptilien in den Lebensgemeinschaften „Mittelmeerland", „Meer" und „Urwald".

Es ist auch kein Vorteil, wenn die Beschreibungen der Tiere, die mit bestimmten Pflanzen in Beziehung stehen, bei diesen eingeordnet sind; denn das Bild über das Zusammenleben hat die Beobachtung, die Natur selbst und nicht das Buch zu vermitteln, und den durch die Ferien stark verkürzten Sommer muß man zur eingehenden Behandlung der Pflanzen und zu Exkursionen verwenden; eine ausführliche Betrachtung der Tiere (und Mineralien) kann erst im Winter stattfinden. Freilich muß man auch diese im Sommer beobachten, aber man kann sie nur nach gewissen Eigenschaften kurz besprechen. Der Übersichtlichkeit wegen ist aber das System entstanden, und es zeigt außerdem die Verwandtschaft der Naturobjekte. Die Anordnung der Objekte nach dem natürlichen System erleichtert also das Nachschlagen und giebt gleichsam ein Bild vom System, was der Anordnung nach Lebensgemeinschaften nicht möglich ist. Das Bild einer Lebensgemeinschaft kann aber niemals aus einem Buche, sondern nur aus der Natur gewonnen werden.

7. Das Einschachteln von Kapiteln der Physik und Chemie in die „Lebensgemeinschaften" (Twiehausen, Partheil und Probst ꝛc.) ist eine solch komische Modethorheit in dem Gebiete der Volksschule, daß wir sie nur erwähnen, um zu zeigen, daß auch die größten Irrtümer in der Methodik noch Anerkennung finden.

f) Mängel und Gefahren in der Bildung der Einsicht.

Auch die Forderungen, die wir bezüglich des logischen Verhältnisses von Ähnlichkeit und Kontrast abgeleitet haben, sind noch nicht genügend beachtet und aus psychologischen Gründen zu allgemein giltigen Grundsätzen gemacht worden; wohl aber ist der eine oder andere mehr oder weniger zu-

fällig in der Praxis zur Verwendung gekommen. Die Forderungen 3 und 4 erstrecken sich auf neue naturwissenschaftliche Gebiete, auf vergleichende Anatomie, Physiologie und Entwicklungsgeschichte. Ich habe aber keineswegs gesucht, diese Wissenschaften in die Schule zu bringen. Wenn ich Stoff aus jenen Gebieten verwende, so geschieht es aus psychologisch-methodischen Gründen und aus dem ethischen Grunde, den naturgeschichtlichen Unterricht kulturgemäß zu gestalten. Am allerwenigsten wird die dritte Forderung über die Entstehung und Entwicklung beachtet; ganz besonders kommt aber hierin die unorganische Natur zu kurz, und doch wird das Entstehen eines Kochsalzkrystalles, die Umwandlung der Erdrinde (Entstehung und Abtragung der Gebirge) und die Erdgeschichte überhaupt auch von den Schülern der Unterstufe mit dem größten Interesse verfolgt.

Die nach Entwicklung und Lebenserscheinungen nach äußerem und innerem Aufbau betrachteten Objekte müssen in vergleichenden Wiederholungen am Ende des Sommer- und Winterhalbjahres nach jenen Gesichtspunkten verglichen, gruppiert, unter- und übergeordnet werden.[1]) Mit Rücksicht auf die Körperbeschaffenheit und Entwicklung erhält man Gruppen, deren Glieder verwandt sind und zusammen die Hauptabteilungen des natürlichen Systems bilden. Mit Rücksicht auf die Lebenserscheinungen erhält man Gruppen, die zur Formulierung von allgemeinen Sätzen über die Lebenserscheinungen Veranlassung geben. Die sich ergebenden allgemeinen Sätze nenne ich biologische Leitsätze. Es sind Sätze, die nicht etwa erklären, sondern beim Beobachten der Lebewesen leiten, indem bei ihrer Ableitung der Schüler die Gewißheit erlangt, daß die Natur überall und immer nach den gleichen Principien arbeitet. (Näheres sagen des Verfassers „Tier-, Pflanzen- und Menschenkunde"; die Formulierung einiger derselben enthält die Menschenkunde S. 82.) In der Reformlitteratur werden eine Anzahl solcher Sätze als „Gesetze" und „Gesetze des Lebens" angegeben. Diese Bezeichnungen sind irreführend und entschieden zu verwerfen. Jene sog. Gesetze sind durch Abstraktion

[1]) Näheres unter „Auswahl und Anordnung des Stoffes". S. 71.

aus einer Reihe von Thatsachen gewonnen und also bloß Sätze von einer gewissen Allgemeinheit. Freilich wird dieses Verfahren manchmal auch heute noch als Induktion bezeichnet. Die naturwissenschaftliche Induktion, von Galilei und Newton (und nicht von Bacon v. Verulam) entdeckt, ist jedoch ein Verfahren, das folgende Stadien enthält: 1. Beobachtungen, 2. Hypothese, 3. Experiment, 4. Ergebnis, 5. Verifikation durch Anwendungen. Bacon stellte durch sein Abstraktionsverfahren Sätze auf, die nichts erklärten und keinen Fortschritt in der Erkenntnis der Natur brachten; Galilei und Newton kamen aber durch die naturwissenschaftliche Induktion, und nur durch diese, zu wirklichen Gesetzen, die erklären und mächtige Fortschritte bedeuten. Die „Gesetze des Lebens" in der Reformlitteratur sind keine Gesetze, sie erklären das Leben nicht; das „Gesetz der Entwicklung" z. B. ist ein äußerst zusammengesetzter Vorgang, der selbst der Erklärung bedarf.

Redet man der Gewinnung von biologischen Leitsätzen das Wort, so verkennt man andererseits, welche Bedeutung die Gewinnung der Hauptabteilungen des Systems hat, obschon beide Resultate durch dasselbe Verfahren der Abstraktion zustande kommen. Junge sagt z. B.: „Das System ist ein Produkt menschlicher Logik, aber nicht Naturkunde." Dem ist nicht so. Viel Naturkunde, vergleichende Entwicklungsgeschichte, Anatomie, Physiologie, jahrhundertlange Arbeit war erforderlich, um zur Erkenntnis der Hauptgruppen des Tier- und Pflanzenreichs zu kommen. Das natürliche System ist ein mehr oder weniger vollkommenes Bild der Verwandtschaft der Naturobjekte, und bei seiner Gewinnung kommen die Operationen der Über- und Unterordnung deutlicher als in jedem anderen Unterrichtsgegenstand zur Anwendung. Materiale und formale Bildung verbieten also, daß das System, wie es jetzt häufig geschieht, mißachtet werde.

Für das Verhältnis der Kausalität sind wir zu folgender Forderung gelangt:

Bei der Betrachtung jedes Naturobjektes müssen die Schüler, geleitet durch korrekte Fragen des

Lehrers, auf Grund von Beobachtungen und Versuchen folgende ursächliche Beziehungen auffinden: zwischen Lebensgemeinde[1]) und Lebensweise, zwischen Lebensgemeinde und Körperbeschaffenheit, zwischen Lebensweise und Körperbeschaffenheit, zwischen den Organen und ihren Funktionen, zwischen einem Organ und den anderen. Hieraus ergiebt sich ein Lehrgang für die ausführliche Betrachtung eines Naturobjekts, das als Mittelpunkt einer beschränkten Örtlichkeit mit bestimmten Wärme- und Lichtverhältnissen, mit bestimmten Mineralien, Pflanzen und Tieren betrachtet werden muß. Es folgen also nacheinander: 1. Beobachtungen, Versuche und Betrachtungen über die Glieder der Lebensgemeinde: 2. solche über die Lebensweise des Objektes; 3. solche über die Körperbeschaffenheit derselben; 4. Verkettung der ursächlichen Beziehungen: 5. Anreihung verwandter Objekte.[2]) Eine ähnliche Gedankenfolge ergiebt sich auch für die Betrachtung der Mineralien (S. 54): sie ist in der „Mineralienkunde" S. 11 angegeben.

Die Reformbestrebungen haben keinen Lehrgang aufzuweisen, der einer allseitigen, intensiven Bildung und zugleich dem naturgeschichtlichen Lehrstoffe gerecht würde; am allerwenigsten ist dies für die Betrachtung der Pflanzen und Mineralien der Fall. Die Hauptformen des Lehrganges in der Reformlitteratur zeigen folgende Beispiele:

a) „Aufenthalt, Bewegung und Bewegungsorgane, Nahrung und Ernährungsorgane, Sinneswerkzeuge, Atmung, Fortpflanzung und Entwicklung, (der Salamander als) Glied der Gemeinschaft." — Das Objekt muß von vornherein als Glied seiner Lebensgemeinde aufgefaßt und behandelt werden!

b) Jeder Betrachtung wird ein besonderer Hauptgedanke zu Grunde gelegt. Er heißt z. B. beim „Hasen" so: „Neben

[1]) d. h. Aufenthalt oder nächste Umgebung nach Wärme, Licht, Mineralien (einschließlich Wasser und Luft), Pflanzen, Tieren und Menschen.

[2]) Näheres Seite 44 u. 45 und Abschnitt III.: Methodische Behandlung einer Lebensgemeinde.

recht ergötzlichen, besitzt der Hase doch auch unrühmliche Eigenschaften: 1. drollige Bewegungen, 2. große Aufmerksamkeit auf alles, 3. Schlauheit, 4. Leckerhaftigkeit, 5. Bosheit." So wird ein Tier oder eine Pflanze — wie wir in dem Kapitel: ästhetisches Interesse noch näher sehen werden — in stümperhaft dichterischer Weise als eine Person aufgefaßt und behandelt und dieses nennt man Naturgeschichte!

c) Die formalen Stufen. Durch diese wird vieles getrennt, was aus psychologisch-methodischen Gründen, angewendet auf den naturgeschichtl. Lehrstoff, unmittelbar nebeneinander stattfinden muß.

Auch die Korrektheit der Fragen in den Hilfsbüchern für den Lehrer läßt viel zu wünschen übrig; Twiehausens bekannte und scheints auch beliebte „ausgeführte Lektionen" bieten den Lehrern Fragen nachfolgender Art dar. In einer Lektion heißt es wörtlich: Welchen unruhigen Gesellen haben wir auf der Wiese gesehen? — — (Den Bach.) Gerade so wie wer? — — — (wie die Menschen) Wann liegen die Menschen ins Bett? — (wann sie müde sind.) Was haben wir im Bache bemerkt? — (Kieselsteine.) Wo sind denn die Ufer? — — — (auf beiden Seiten)(!) Wo denn da? — — — (oben am Rande des Bettes). Wann ist auf dem Flusse die breiteste Brücke? — — (Eis). Wie kommst du über den Bach? — — (Steg). Wie ist der Lauf des Baches? — — (krumm). Hier kommt das Wasser aus dem Boden. Wo bleibt es dann? — — — es fließt weiter (!) ꝛc. ꝛc.

Auch der letzte Zögling eines Lehrerseminars darf in seiner Erstlingskatechese nicht so viele und vor allen Dingen nicht solch horrible Verstöße gegen die korrekte Fragestellung verüben, wie es in dieser „Lektion" geschehen. Und solche „Lektionen" bietet man dem deutschen Volksschullehrer dar — und solche finden Abnehmer!

Ein großer Mangel der naturgeschichtlichen Schulbücher ist der, daß die ursächlichen Verhältnisse vielfach nicht genügend berücksichtigt werden; dies gilt, wie ein Blick in die vorhandenen Stoffsammlungen zeigt, besonders von den Beschreibungen der

Pflanzen und Mineralien, und es läßt sich in der Sammlung der in Volksschulkreisen verbreiteten „Präparationen" schon daraus entnehmen, daß in dem vierbändigen Werk von etwa 1100 Seiten im ganzen nur 24 Seiten der unorganischen Natur zugewiesen werden.

In den Reformbestrebungen wird vielfach das Wesen der Konzentration der Unterrichtsgegenstände verkannt. Twiehausen, Partheil u. Probst u. a. verquicken gegenwärtig Tierkunde, Menschenkunde, Mineralienkunde — damit wohl auch noch Physik und Chemie — zu einem einzigen Unterrichtsgegenstande, ein Beginnen, das psychologisch-pädagogischen Mißverständnissen entspringt und durch ein weiteres Beispiel beweist, daß es auf didaktischem Gebiete große Irrungen und Modethorheiten giebt.

Jeder normale naturkundliche Unterricht wird von bekannten zeitlich und inhaltlich naheliegenden Stoffen aus den verwandten Fächern ausgehen und in der Anwendung auf solche zurückkommen; ein Zusammenwursten von Brocken der verschiedenen Unterrichtsgegenstände zu einem einzigen Unterrichtsfache ist dazu nicht nötig. Im Gegentheil! In einem sachlich getrennten naturkundlichen Unterricht — selbstverständlich die Mängel des Fachlehrersystems ausgeschlossen — können die Beziehungen zu den andern Unterrichtsgebieten allseitiger und ungehinderter geknüpft werden, als wenn man z. B. den Stoff der Physik stückweise in die Stoffanordnung des naturgeschichtlichen Unterrichts einzwängt. Jedes Fach schreibt eine in der Natur seines Stoffes psychologisch begründete Anordnung vor, die sachlich und methodische große Vorteile bietet; jedes Fach hat also wieder seine speciellen Prinzipien im Aufbau, die bei der Unterordnung des Stoffes unter die Prinzipien eines andern Faches selbstverständlich nicht durchführbar sind. In diesem Falle entsteht vielmehr Prinzipienlosigkeit, und die größte Willkür in der Anordnung. Dies zeigt sich schon darin, daß die Objekte, die aus verschiedenen Fächern stammen und von jenen Methodikern zu einer Gruppe, einer „Lebensgemeinschaft" zusammengestellt werden, mit gleichem Rechte zu so und so vielen andern Gruppen vereinigt werden können. Daß aber jene Willkür den Schüler irreführt, haben

wir bereis geſehen. Eine innige Verknüpfung der Unterrichtsfächer iſt keineswegs gleichbedeutend mit einem Zuſammenleimen der bunt gemiſchten Kapitel derſelben zu einem moſaikartigen Unterrichtsgegenſtande. Sie kommt nicht zuſtande dadurch, daß man mit Twiehauſen in die „Lebensgemeinde" der Wieſe: Regenbogen, Gewitter, Barometer, Echo und anderes mehr, alſo verſchiedenartige Einzelobjekte bunt zuſammenwürfelt, ſondern dadurch, daß in der Behandlung eines jeden Einzelobjektes, z. B. eines Tieres, auch Querfäden — ſo viel als nur möglich — nach allen Seiten gezogen und mit den Längsfäden der andern Gebiete verknüpft werden: Nicht einem Steinhaufen, ſondern einem feinen dichten Netzwerk hat die Verknüpfung der Unterrichtsgegenſtände zu gleichen.[1]) Wenn man aber heute in einer Stunde Pflanzen der Gruppe „Wieſe" behandelt und morgen den Regenbogen oder das Barometer als ein weiteres Objekt der Gruppe „Wieſe", ſo giebt man eben eine Naturgeſchichtsſtunde und eine Phyſikſtunde. Man hat alſo in Wirklichkeit doch eine Trennung der Fächer trotz der äußerlichen Vereinigung der zertrümmerten Fächer zu einem — Buch. So bleibt alſo in letzter Linie nichts Charakteriſtiſches an dieſen Beſtrebungen als eine mehr oder minder willkürliche Zuſammenſtellung verſchiedenartiger Objekte zu Gruppen, die vielfach nur zuſammengehalten werden durch die — Überſchrift und das Papier.

[1]) Siehe S. 57 die Überſicht und S. 65 die Fußnote!

Bildung des Gemüts.

a) Psychologische Grundlagen.

Alle die Zustände des Bewußtseins, die man als Gefühle, Interessen, Triebe, Bestrebungen, Gesinnungen und Willenshandlungen zu bezeichnen pflegt, bilden in ihrer Gesamtheit das Gemüt. Die Gegenstände, auf welche sich diese Zustände beziehen, die Wertschätzung, d. h. die konstante Über- und Unterordnung der Gegenstände, die Stärke und Dauer jener Zustände sind individuelle Eigentümlichkeiten, welche die Lösung der sittlichen Aufgaben bedingen. Diese Eigentümlichkeiten selbst sind abhängig von Gesundheit und Temperament, von Familie und Gesellschaft, von Unterricht, Sprache und Religion. Die Schule kann also nur neben einer Reihe anderer Faktoren für die sittliche Bildung verantwortlich gemacht werden. Weil aber viele bekannte und unbekannte Einflüsse dem erziehenden Unterricht entgegenwirken, muß der Lehrer um so mehr bestrebt sein, den Unterricht so einzurichten, daß er planmäßig auf das Bewußtsein des Schülers einwirke, um diesen der sittlichen Charakterbildung entgegenzuführen. Der Charakter zeigt sich in der Gesinnung und im Handeln. Die innere Willenshandlung ist von Anfang an mit dem Bewußtsein gegeben, da es ein Bewußtsein ohne jene innere Willensthätigkeit der Apperception nicht giebt. Das Selbstbewußtsein ist der Willensakt als solcher und von dem Streben der Selbsterhaltung nicht zu trennen; wir haben also ein thätiges, nicht bloß ein von außen empfangendes Bewußtsein. Die letzten Ursachen aber, die diese Thätigkeit ins Spiel setzen, sind uns unbekannt; sie gehen dem Selbstbewußtsein notwendig voran, weil dieses mit ihrer Wirkung, mit der vollendeten Thätigkeit erst beginnt. An der Entwicklung des Bewußtseins nimmt also die des Willens teil, oder „wie vielleicht besser gesagt würde, jene Entwicklung ist zu ihrem wichtigsten Teile Willensentwicklung".[1]) Gefühle sind nur unentwickelte Willensregungen; Gefühl und Wille stehen sich nicht fremd gegenüber, sondern bilden ein einziges zusammenhängendes Geschehen.

[1]) Wundt, Physiol. Psychologie.

Verschiedene Stadien desselben bezeichnet man als Interesse, Streben, Trieb. Die Willenshandlungen werden durch Motive veranlaßt. Ein Motiv umfaßt nicht bloß eine Vorstellung, sondern auch das dazu gehörige Gefühl. „Soll eine Vorstellung zu einem Motive werden, so muß sie zuerst das Bewußtsein im Sinne von Lust oder Unlust erregen. Sie verdankt ihren Einfluß auf den Willen nicht ihrem gedanklichen Inhalte, sondern dem Gefühle, das dieser Inhalt erweckt; die treibende Kraft dieses Gefühls aber rührt schließlich von dem äußeren Eindrucke her, der die nervöse Substanz verändert und der Vorstellungsbildung vorangeht.“ [1]) Wie der naturgeschichtliche Unterricht diese höchst wichtigen Vorbedingungen der inneren Willenshandlung fördern muß, haben wir bereits gefunden, und jene Worte beweisen besonders die Wichtigkeit aller meiner Forderungen, welche eine vertiefte, lebendige Anschauung durch Beobachtungen, Versuche 2c. zum Zwecke haben.

Wenden wir uns von der inneren zu der äußeren Willenshandlung, der That. Diese erscheint als eine Bethätigung des Willens, welche von der innern Handlung der Apperception nur in ihren Folgen, nicht aber in ihrer unmittelbaren psychologischen Beschaffenheit verschieden ist; „als Phänomen des Bewußtseins betrachtet, besteht nämlich die äußere Willenshandlung in der Apperception einer Bewegungsvorstellung. Dies nennt man Willensentschluß. [2]) Mit dem Willensentschluß ist mehr oder weniger der Drang zur Bewegung schon verbunden, den wir oft niederkämpfen müssen; Kind und Naturmensch sind nicht imstande, die lebhafte Vorstellung einer eigenen Bewegung zu vollziehen, ohne daß diese auch wirklich einträte. Willenshandlungen, welche zur Befriedigung eines Triebes führen, heißen Triebhandlungen. Sie erfolgen unter der unmittelbaren Wirkung eines einzigen Motivs, eines Gefühls (Gefühlsmotiv, Hunger, Durst, Interesse); eine Zweckvorstellung ist nicht vorhanden. Alle Handlungen — man denke an die Bewegungen der Glieder und Sprachwerkzeuge des kleinen Kindes — sind ursprünglich Triebhandlungen, und eine

[1]) Riehl, Der philos. Kriticismus.

[2]) Wundt, Physiol. Psychologie.

große Zahl von Willenshandlungen geht durch Übung und Gewohnheit in Triebhandlungen über. Die Triebe dürfen nicht unterdrückt, sondern nur in die richtigen Bahnen geleitet werden. Bei der eigentlichen Willenshandlung, der Willkürhandlung, tritt zwischen Triebgefühl und Äußerung des Triebes die Vorstellung der Folgen, deren Kenntnis das animale Wesen seiner früheren Erfahrung verdankt. Es findet eine Wahl statt, und die Gründe dieser Wahl sind die Motive: Befehl, Vorstellung der Folgen, Pflicht. Die Ursachen aber, welche eine Vorstellung in ein Motiv verwandeln, liegen, wie wir bereits erfahren, in der unbewußten Tiefe unserer Individualität. Von hoher Bedeutung für den erziehenden Unterricht ist es, daß auch die innere Willensthätigkeit nicht ohne Folgen bleibt. Sie bestehen in fortwährenden Veränderungen unseres innern Lebens und in der bleibenden Einwirkung, welche der persönliche Charakter durch die bestimmte Gemüts- und Vorstellungsrichtung erfährt.

Vielfach ist man nun mit dem Pädagogen Waitz der Meinung, daß der naturwissenschaftliche Unterricht dem sprachlich-historischen gegenüber nur wenig Einfluß auf das Gemütsleben habe. Hören wir zunächst, was berufene Männer über den Einfluß sagen, welchen der Umgang mit der Natur auf das menschliche Gemüt ausübe. Der berühmte Geograph Ritter ist der Ansicht, es sei keinem Zweifel unterworfen, daß der tiefe Eindruck der Natur ebenso auf die Entwicklung jedes einzelnen Menschen einwirke, wie er auf ganze Völker in Bezug auf Sitte, Anschauungen, Charakter, Geschichte und Weltstellung nicht ohne den wichtigsten Einfluß bleiben konnte. Hierzu ein Beispiel. „Der in sich gekehrte, in die üppigste Natur gleichsam verwachsene Hindu verdankt ohne Zweifel seine phantastisch-religiöse Anschauung jener alles überwuchernden Fülle wunderbarer und kolossaler Pflanzen und Tierformen. An jeder Stelle seiner Heimat sprossen ihm Götter aus Ranken und Blumen hervor; überall wandern die Menschenseelen in Tierleibern. Ein Volk, welches sich ebenso von den liebsten als von den schreckhaftesten Gestalten umgeben sieht, ohne sich wegen der erdrückenden Fülle der Erscheinungen geistig über dieselbe erheben zu können, mußte der Natur unterthänig bleiben.

mußte ebenſo in die Tyrannei dämoniſcher und menſchlicher Herrſcher verfallen."[1]) Unſerer Zeit ſteht aber der Aberglaube nicht mehr gut an; er verfinſtert nicht bloß den Verſtand, ſondern auch das Gemüt; der naturwiſſenſchaftliche Unterricht iſt aber allein imſtande, dieſes Geſpenſt aus Kopf und Herz zu bannen. Aber auch die vorteilhaften Eindrücke der Natur machen ſich in dem Kulturzuſtande eines Volkes bemerklich; dies „läßt ſich unſchwer erkennen in der klaſſiſchen Formenſtrenge der antiken Poeſie, die ihre Vorbilder in den faſt geometriſch regelmäßigen Formen der Cypreſſe und der Palme fand."[2]) — Auch heute gelten vielfach Schillers Worte: „Unſer Gefühl für die Natur gleicht der Empfindung des Kranken für die Geſundheit. Es iſt nicht Naturgemäßheit, was uns ſo ſchwärmeriſch zu ihr zieht, ſondern Naturwidrigkeit unſerer Zuſtände, unſerer Sitten, weil die Natur bei uns geſchwunden iſt, und weil wir dieſelbe außerhalb des Menſchen in der unbeſeelten Natur wiederfinden." — Karl von Raumer ſchreibt: „Weil der Naturunterricht nämlich unbedingt demütiges, hingebendes Betrachten der Schöpfung verlangt, jede leichtſinnige oder hochfahrende Willkür, welche beſchränkte Satzungen erſinnt und der Natur als Geſetze aufdrängen will, zu Spott macht, ſo bildet er den Geiſt zu einem unverzerrenden Abſpiegeln der Dinge. Ein ſo gebildeter Geiſt wird aber dadurch geſchickt zum ſchlichten, unverfälſchten Auffaſſen von Menſchen und Menſchenleben. Er wird wie in Steinen und Pflanzen auch in dem Menſchen das feſt gegebene, unantaſtbare Daſein anerkennen; alles Entſtellen und Verdrehen, oberflächlichen Anſichten zuliebe, wird ihm ein Greuel." Die Fähigkeit und Gewöhnung zu einem ſcharfen Beobachten in der Natur führt über zu einem ſcharfen Beobachten, ſachlichen Auffaſſen und ruhigen Beurteilen der komplizierten ſozialen, ſittlichen und religiöſen Erſcheinungen. — Dieſterweg ſagt: „Es giebt kein anziehenderes, belebenderes, bildenderes Geſchäft, keines, durch welches man ſich

[1]) Hoffmann, Aus der Kulturgeſchichte Europas.
[2]) Ebenda.

mehr erholt, erfrischt, erfreut, beruhigt und tröstet als die emsige, stille, thätige Beschäftigung mit der göttlichen Natur."

Die Naturwissenschaft veranlaßt nach diesen Männern zu einem idealen Aufschwung, zu hohen Gedanken, welche läutern, erheben, mit Befriedigung und Hoffnung erfüllen und eine Richtschnur zum Handeln abgeben. In der That, welche wissenschaftliche Richtung kann sich zu höheren Thaten aufschwingen, welche kann sich höherer Erfolge rühmen, als die Naturwissenschaft, die selbstlos die Bahnen der Weltkörper berechnet, die Bestandteile der Himmelskörper nachweist und vorher unbekannte Welten, wie den Neptun, aus den Störungen anderer Himmelskörper, bloß auf dem Wege der Rechnung nachweist und auffindet; deren Geschichte zeigt, wie Männer der Forschung selbstlos im Dienste der Naturwissenschaft gekämpft, sich geopfert und der menschlichen Kultur neue Wege und Ziele eröffnet haben. Gerade jene Resultate idealistischer Forschung können die Schüler der Oberklassen höherer Schulen unter Anleitung des Lehrers auf erleichtertem Wege selbst suchen und selbst finden, und weiterhin: „wir erzählen im Geschichtsunterrichte die Thaten eines Derfflinger, eines Leopold von Dessau, die nur der engsten vaterländischen Geschichte angehören, sollten wir da die Thaten jener Männer verschweigen, deren Bedeutung die ganze Menschheit empfindet, von denen so mancher sein Leben im Dienste der Forschung ließ?" Es wird niemand leugnen, daß der Idealismus unserer Zeit, unserer Jugend not thut; ein vortreffliches Mittel, ihn zu fördern, sind die Naturwissenschaften; darum müssen die naturwissenschaftlichen Zweige, wie wir es schon von den verschiedensten Punkten aus gefordert haben, in allen Klassen sämtlicher Erziehungsschulen vertreten sein. — Gehen wir nun auf die Bildung des Gemütes näher ein!

b) Methodische Grundsätze.

I. Das sittliche Interesse.

Auf Grund der vorangegangenen psychologischen Betrachtung ergeben sich folgende Umstände, welche für die Förderung des sittlichen Interesses von Bedeutung sind:

1. Die rohen Anschauungen müssen zu gebildeten erhoben werden; nicht bloß das Denken, auch die Willens-

thätigkeit ist bis zu den höchsten Stufen von den Anschauungen abhängig. (Seite 10 und 11; 84 und 85.)

2. Die Wertschätzung der Dinge und der Erfolg einer Handlung hängen von der Bildung der Einsicht ab, und alle Denkakte stellen innere Willenshandlungen dar; also muß die Einsicht nach den entwickelten Grundsätzen durchgebildet werden. (S. 43; 48—59.)

3. Der naturgeschichtliche Unterricht bietet Gelegenheit zu äußeren Willenshandlungen. Wenn der Schüler angeleitet wird, führt er z. B. Beobachtungen und leichte Versuche mit Vorliebe auch für sich selbst aus.[1])

4. Die unverbrüchliche Gesetzmäßigkeit der Naturvorgänge, die der Schüler jedesmal bestätigt findet, so oft er die Ursachen derselben hinlänglich kennen lernt, sie „übt auch auch auf unser Gemüt einen ähnlichen Eindruck aus wie die Folgerichtigkeit des Handelns eines Menschen, dessen gute Gesinnung, Willenskraft und Verstand wir kennen".

5. Bei der Betrachtung von Lebewesen muß immer wieder darauf hingewiesen werden, daß der Mensch denselben Naturgesetzen unterworfen ist. Jede einzelne Lebensgemeinde und jede Lebensgemeinschaft im weitern Sinne zeigt immer wieder in neuen Verhältnissen, — siehe in dem Gedankengang Seite 57 II. Lebensweise — wie ein Wesen der „Gemeinde" dem Ganzen sich anpaßt, ihm dient und nützt; ein Analogieschluß auf das menschliche Leben liegt nahe. Die Natur hat den Menschen sozial gemacht, das soziale Leben macht ihn sittlich.[2]) Siehe Pflanzenkunde S. 48 (Getreide); Tierkunde S. 31 (Rind und Mensch)!

6. Dadurch daß der Schüler Tiere und Pflanzen als vollkommene Wesen kennen lernt, deren Eigen-

[1]) Vergl. die Beobachtungen und Versuche in meinen Lehrbüchern. — Es war nicht immer leicht, sie so einfach und kostenlos zu gestalten, damit der Schüler sie selbst ausführen könne. — Siehe auch „Versuche. Beobachtungen. Schülerausflüge" in der Tierkunde.

[2]) Riehl, Der philos. Kriticismus.

schaften eigentlich nicht für den Menschen, sondern für die Existenz des Individuums und der Art bestimmt sind, dadurch wird der beste Grund zu einer würdigen Behandlung von Tieren und Pflanzen gelegt.

7. Der Lehrer muß in der Behandlung von Tieren und Pfanzen ein Vorbild sein und Ausschreitungen der Schüler entgegentreten. — Wie vorsichtig man sein muß und wie zartfühlend ein unverdorbenes Kindergemüt ist, das in jedem Naturding Seinesgleichen erblickt, möge folgendes Beispiel zeigen: Als ich ein Keimpflänzchen aus dem Kistchen nahm, worin es sich entwickelt hatte und den Schülerinnen zeigte, bat mich eine derselben: „Sie setzen doch das schöne Pflänzchen wieder in die Erde, daß es weiter wachsen kann."

8. Die Schüler der Oberklassen müssen mit dem Leben und Streben hervorragender Forscher gelegentlich bekannt gemacht werden. Ich erinnere nur an Eduard Vogel, Franklin, Forster, Humboldt, Barth, Livingstone, Schlagintweit, Schnitzler, Nordenskjöld, Nansen 2c.

II. Das ästhetische Interesse.

Die Reformbestrebungen betonen die Kausalität in der Natur, und das mit Recht; aber nicht bloß die reale Auffassung der Natur hat ihre Berechtigung, sondern neben ihr auch die ideale. Ethische, ästhetische und religiöse Interessen sind allgemein menschliche Angelegenheiten, und Menschen wollen wir ja erziehen. Noch viel zu wenig hat sich die Methodik der Pflege des ästhetischen Interesses angenommen. Der naturgeschichtliche Unterricht unserer Erziehungsschulen von der Volksschule bis zum Gymnasium hat im allgemeinen das ästhetische Interesse gar nicht, oder nur in einer kümmerlichen Weise berücksichtigt. Vielfach sucht man anstatt vermittelst lebendiger Anschauung durch einen Redeschwall oder in Lehrbüchern, durch einen Aufsatz über „die Schönheit der Pflanzenwelt" u. dgl. ästhetische Empfindungen und Gefühle zu erwecken. Keineswegs wird aber methodisch aufbauend vorgegangen, und nirgends finden wir auf psychologischer Grundlage sich erhebende Überlegungen über die ästhetische Bildung durch die Naturgeschichte.

Wie der intellektuellen Bildung müssen wir aber auch der Pflege des ästhetischen Interesses unsere Aufmerksamkeit und unser Nachdenken zuwenden. Wir müssen fragen: Kann der naturgeschichtlich Unterricht überhaupt etwas für die ästhetische Bildung thun, wie viel und auf welche Weise?

Auf den ersten Teil der Frage giebt uns Hallier die Antwort: „Wer seinen Geschmack bilden und erhalten will, der gehe zuerst in die **Natur** hinaus und lasse sie möglichst lange auf sich einwirken. Sie wird ihn wappnen gegen ungesunde und schiefe Geschmacksbildung. Aber lange Lehrzeit ist nöthig. Vom Himmel fällt das Schönheitsgefühl nicht. Es schlummert in uns als Fähigkeit und muß geweckt, erzogen werden.“[1]) Und wenn jemand bei der Bildung des Schönheitsgefühles vor allen Dingen an die Kunst denke sollte,n so sei an die Thatsache erinnert, die Comenius in die Worte kleidet: „Die Kunst entlehnt die Ideen ihrer Werke von der Natur, die Natur von Gott, Gott von sich selbst.“

Eine methodische Einwirkung auf das ästhetische Interesse ist nur möglich, wenn man sich über die ästhetischen Gefühle orientiert hat. Da dieser Teil der Methodik noch wenig bearbeitet ist, werde ich bei der erforderlichen psychologischen Grundlage etwas länger verweilen, als es bei den psychologischen Betrachtungen über die Bildung der Anschauung und der Intelligenz geschehen ist.

„Wie die Vorstellung selbst auf einer Mehrheit von Empfindungen beruht, die nach psychologischen Gesetzen zusammenhängen, so ist auch das ästhetische Gefühl nicht etwa eine Summe sinnlicher Einzelgefühle, sondern es entspringt aus der Verbindungsweise der Empfindungen, und der Gefühlston der letzteren bildet nur einen sinnlichen Hintergrund, auf welchem das ästhetische Gefühl sich erhebt.“[2]) Die sinnlichen Gefühle unterscheiden sich von den ästhetischen dadurch, daß bei jenen keine Wertschätzung stattfindet. Die Gefühle, welche an unsere Vorstellungen gebunden sind, bewegen sich zwischen dem Gegensatze des Gefallens und Mißfallens. Die Stimmungen des eigenen Selbst werden nun in

[1]) Hallier, Ästhetik der Natur.

[2]) Wundt, Physiol. Psychologie.

die Vorstellungen, in die Sachen verlegt und diese als ästhetisch bezeichnet. Das nächstliegende Motiv des Gefallens liegt immer in der Leichtigkeit, mit welcher der Gegenstand unserer Wahrnehmung den bereit liegenden Formen der Zeit- und Raumanschauung sich einfügt. So entstehen die ästhetischen Elementargefühle: Harmonie, Rhythmus, Symmetrie, leicht übersehbare proportionale Gliederung sind die einfachsten Bedingungen des Gefallens. „Nicht minder wird man in der Befriedigung, welche wir bei der Lösung einer Aufgabe oder bei dem einfachen Verstehen eines gehörten Satzes empfinden, ein ästhetisches Gefühl erkennen müssen; ja die elementarste Form desselben begegnet uns ohne Zweifel schon bei dem Wiedererkennen eines einmal wahrgenommenen Gegenstandes, bei der einfachen Erinnerung an ein gehörtes Wort und dgl." [1]) Alle Vorstellungen erregen aber unser Gefallen und Mißfallen erst deutlich, wenn sie gewissen allgemeineren Vorstellungen, welche unserem Bewußtsein zur Verfügung stehen, untergeordnet werden können. Bei der Schönheit des menschlichen Körpers wirkt nicht bloß die Symmetrie der Formen, sondern vor allem die besondere Bedeutung, welche wir ihnen in Gedanken beilegen. Ganz ohne Idee ist auch die einfache Schönheit des Taktes und geometrischer Figuren nicht; es verbindet sich mit ihnen der Gedanke des harmonischen Gleichmaßes, welcher in den höheren Gestaltungen der Schönheit nur in verwickelteren Formen wiederkehrt. Ein zusammengesetzter Gegenstand giebt zu einer Reihe miteinander verbundener Vorstellungen Anlaß, die sich in einem zusammenhängenden Gedanken aussprechen lassen; man sagt: er ist Träger einer Idee, und die erweckten Gefühle nennt man höhere ästhetische Gefühle Bei diesen sind immer nur jene Gefühle, welche an und für sich alle Vorstellungen begleiten, teils zu größerer Stärke entwickelt, teils mit anderen Gefühlen zusammengesetzteren Ursprungs verbunden. Die Wirksamkeit der höheren ästhetischen Vorstellungen beruht überall auf der Entwicklung sittlicher und religiöser Ideen. Die sittlichen und religiösen Ideen sind unser bestes Besitzthum; daher legen wir allen Gegenständen in dem Maße höheren Wert bei, als die Gefühle, die sie erwecken, jene Ideen aus dem Dunkel

[1]) Wundt, Physiol. Psychologie.

der Seele emporziehen und als sie dadurch auf uns selbst veredelnd wirken. Nach dem Werte der durch den Gegenstand erweckten Gedanken ermessen wir den Wert des ästhetischen Gefühls. Das ästhetische Gefühl ist, allgemein ausgedrückt, „die unserem Bewußtsein eigentümliche Reaktion auf die in dasselbe eintretenden Vorstellungen."

Das Regelmäßige, Symmetrische ist beliebigen anderen Vorstellungen in der Erweckung ästhetischer Gefühle nur dadurch überlegen, daß es leicht zusammenfaßbar ist und schon durch das Gleißmaß der Teile Gedanken erklingen läßt, die gewertet werden; durch diese Eigenschaften werden die ästhetisch einfachen Formen zu einem wirkungsvollen Gewande für die höheren Formen des Ästhetischen. Der Inhalt der letzteren, die Ideen, hängen aber von dem Gegenstande, von dem Grade der Bildung und von der augenblicklichen Verfassung des Bewußtseins ab. Die Vorstellung bleibt nicht ruhend im Bewußtsein, sondern wird in jenen Verlauf innerer Vorgänge aufgenommen, aus welchem die Affekte hervorgehen, und da sie aus Empfindungen besteht, sind notwendig ästhetische Gefühle mit sinnlichen verbunden; daher müssen nicht bloß die äußeren Maßverhältnisse eines Gegenstandes, sondern auch die Affekte und sinnlichen Gefühle unter sich und mit der Idee in Übereinstimmung sein.

Die sinnlichen Gefühle wollen wir noch etwas genauer ins Auge fassen, als es bei der Betrachtung über die Anschauung geschehen ist.

Die psychologische Physiologie hat experimentell nachgewiesen, daß das sinnliche Gefühl abhängt:

1. Von der Dauer einer Empfindung. Ein lang andauerndes Gefühl nähert sich schließlich dem Indifferenzpunkt oder schlägt in das Gegenteil um, z. B. das Lustgefühl in Schmerz.

2. Je deutlicher der Kontrast ist, um so mehr wird jedes Gefühl in seiner eigenen Stärke durch das Gegengefühl gehoben, z. B. das Gefühl der Gesundheit beim Genesenen und Kranken. Solche Kontraste bietet uns die Natur fast so oft dar, als wir das Auge wenden, freilich nur die lebendige Natur, nicht die nach Büchern.

3. Von der Association der betreffenden Empfindungen mit geläufigen Vorstellungen, welche die nämlichen oder ähnliche Vor-

stellungen enthalten. Durch Association erinnert Glockengeläute an Gebet und Gottesdienst, Rot an das Blut, Orange an das Feuer, Grün an Feld und Wald, Blau an das Himmelsgewölbe und an die Ferne, Braun an das Erdreich. Der reinen Empfindung heftet sich etwas von dem Gefühlston an, welcher jene zusammengesetzten Vorstellungen begleitet. Die meisten unserer sinnlichen Gefühle, besonders aber die, welche Elemente ästhetischer Wirkungen bilden, werden durch Associationen verstärkt. Eine unerschöpfliche, reine Quelle solcher Vorstellungen bietet die Natur dar. „Für unsere an Ursprünglichkeit des Gefühls etwas verarmte Entwicklungsstufe liegt vielleicht eine wichtige Auffrischung in solchen Associationen, die den Empfindungen nachträglich eine Stärke der Gefühlsbetonung verleihen, welche der Naturmensch in der eigenen Beschaffenheit der Empfindung schon gefunden hatte."[1]) Hierin kann nach meiner Ansicht Wesentliches geleistet werden, wenn schon dem Kinde solche Associationen in der freien Natur vermittelt werden; daher hinaus zu ihr!

4. Von den Analogien der Empfindungen, d. h. von gewissen Beziehungen zwischen den Gefühlstönen verschiedener Empfindungen. Verschiedene Empfindungen haben oft verwandten Gefühlston; hohe—Töne und helle—Farben, tiefe—Töne und dunkle—Farben, scharfer Klang, kalte—Farben 2c. sind Verbindungen, die auf den verwandten Gefühlston verschiedener Empfindungen hinweisen. Siehe S. 41, 3.

Mit Tönen malt und in Farben spricht die Kunst. Dies kann aber nur verstanden werden, wenn solche Analogien in Fülle und Lebendigkeit vorhanden sind; auch für diese ist die Natur der reichste Quell.

5. Von der Einwirkung, welche die Entwicklung des Selbstbewußtseins auf das Gefühl ausübt. Erst nachdem sich das „Ich" nebst dem zugehörigen Körper von der Außenwelt unterschieden hat, wird den Empfindungen der verschiedenen Sinnesgebiete verschiedener Wert beigelegt. Die Empfindungen, welche ihre Ursachen außerhalb des Körpers haben, besitzen einen objektiven, diejenigen,

[1]) Wundt, Physiolog. Psychologie.

welche vom eigenen Körper herrühren, einen lebendigen, subjektiven Charakter.

Unterschied und Zusammenhang der elementaren und höheren ästhetischen Gefühle möge folgendes Beispiel zeigen:

Schon ein Kind hat ein gewisses Wohlgefallen an einem schönen Ölgemälde; die Formen und Farben allein sind es, die sein Wohlgefallen hervorrufen. Die Formen und Farben des Bildes wirken auch auf den Erwachsenen ästhetisch ein; ganz besonders fesseln ihn aber die Ideen, die vermittelst der Formen und Farben zur Darstellung kommen. Hieraus geht hervor, 1. daß das Gemälde einmal durch seine Formen und Farben ästhetisch wirkt — die sog. ästhetischen Elementargefühle erzeugt, 2. daß aber insbesondere die dargestellten Ideen — die sog. höheren ästhetischen Gefühle — die Schönheit des Gemäldes bedingen, 3. daß es erst seine volle ästhetische Wirkung entfalten kann, wenn der Betrachter die Bedeutung der Formen und Farben zu deuten weiß.

Auch die Natur wirkt ästhetisch wie das Gemälde in elementarer Weise durch Formen, Farben u. dgl., in höherem Maße aber durch die Bedeutung der Formen und Farben, durch die Ideen, die in der Natur niedergelegt sind.

Wie nun ein kleines Kind nur von den Formen und Farben des Gemäldes angeregt wird, so beschränkt sich bei den weitaus meisten Menschen, die „Gebildeten" eingeschlossen, der ästhetische Genuß, den ihnen die Natur gewährt, lediglich auf die ästhetischen Elementargefühle — weil sie naturkundlich nicht soweit gebildet sind, daß sie aus der Natur, wie von einem Gemälde, die Ideen ablesen können. So wird manchem — um ein schlichtes Beispiel zu wählen — das reine Weiß der Blüte des weißen Bienensaugs Wohlgefallen erregt haben — und damit war sein ästhetischer Genuß beendigt. Wie ganz anders der, welcher in der Natur zu lesen versteht, die Bedeutung der Formen und Farben zuerkennen weiß! Er sieht, wie die meisten Blütenstände Bienen anlocken. Er sieht, wie der breite Lappen der Unterlippe als bequeme Anflugstelle dient. Er weiß, daß die Blüte in ihrem Grunde Honigsäfte für die Biene bereitet und diese der Blüte den so wichtigen Gegendienst der

Fremdbestäubung besorgt. Er sieht, daß durch die lange Blütenröhre der Honigsaft nur der langrüsseligen Biene, nicht etwa auch für den kurzrüsseligen Hummel reservirt wird. Er sieht, daß der Helm der Oberlippe verderbliche Regen- und Tautropfen von dem Blütenstaub abhält ꝛc. Aus diesen Ausführungen geht hervor:

1. Je mehr wir dem Schüler das Verständnis für die ursächlichen Beziehungen in der Natur erschließen, um so mehr eröffnen wir ihm die Natur als eine reine Quelle hohen ästhetischen Genusses.

2. Jede nach unsern Grundsätzen erfolgende Behandlung eines Einzelobjektes als Lebensgemeinde fördert die ästhetische Bildung in beträchtlichem Maße.

Betrachten wir nun die ästhetischen Gefühle mit Rücksicht auf den naturgeschichtlichen Unterricht und suchen wir für diesen den dargelegten psychologischen Thatsachen entsprechende Grundsätze festzulegen.

a) Ästhetische Elementargefühle.

Hierher gehören die Gefühle, welche durch Bewegung, Ton, Licht, Farbe und Gestalt geweckt werden. Methodisch wichtig sind folgende Punkte:

1. „Die Bewegungslosigkeit erfüllt uns leicht mit widerwilligen Empfindungen, zunächst mit Langeweile, während die Bewegung für sich schon anzieht.“ [1]) Schon das Tier hat eine Freude an rollenden, schwankenden, laufenden Körpern. Man lenke nun die Aufmerksamkeit des Schülers auf die schönen Bewegungen in der Natur, auf das Wogen und Flammen, auf das im Winde Wallende, auf die scharfen abgestoßenen Bewegungen mancher Vögel, auf die sichern, rythmischen Linien anderer, auf die Bewegungen der Äste, Zweige und Blätter eines Baumes im Winde und im Sturm ꝛc.

2. Auf Exkursionen muß auch der Tonwelt, über welche die Natur verfügt, Aufmerksamkeit geschenkt werden. Welchen Reichtum der Tonwelt schließt uns die Natur auf in Wald und Feld, an Bach und Fluß, am Teich, am See,

[1]) Lemcke. Ästhetik.

am Meere. „Das Wasser tropft, plätschert, murmelt, gurgelt, bollert, brudelt, singt, rauscht, braust, grollt, brandet, tost und brüllt — und alle Empfindungen dazu!“ [1]) Man denke ferner an die Stimmen der Tiere, an den Gesang der Vögel!

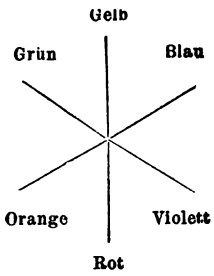
3. Auf Exkursionen namentlich ist auch Gelegenheit geboten, Licht und Schatten ästhetisch aufzufassen. Der Wald, der Teich, eine Landschaft muß nach dieser Richtung von verschiedenen Stellen aus betrachtet werden. – Der Kryſtall, der Tautropfen, das Auge erscheinen als das verkörperte Licht, und am Lichte haben alle empfindenden Wesen ihre Luſt. Den Untergang und Aufgang der Sonne müssen Lehrer und Schüler wenigstens einmal zusammen betrachtet haben. Tiefsinnig haben die alten Völker Tod und Auferstehung darin erblickt — und wie nichts sagend sind diese wundervollen Erscheinungen vielfach für die Gemüter der heutigen Welt. Unsere Litteratur ist so reich an kostbaren Produkten, welche uns in klassischer Weise zur ästhetischen Auffassung der Natur anleiten; auch die Betrachtung von Sonnenaufgang und Sonnenuntergang erhebt sich am besten auf der Grundlage entsprechender poetischer Stücke.

4. Die ästhetischen Wirkungen der Farben müssen berücksichtigt werden. Hören wir darüber Oerstedt: „Das Rot wird durch die größten Lichtwellen hervorgebracht und hat die größte Wärme. Diese Farbe wirkt stark auf das Auge, wird dadurch ermunternd, gesteigert, aber auch beunruhigend. Orange hat weniger Wärme, aber auch größere Lichtstärke, ist dadurch belebend, beunruhigend, prachtvoll. Gelb hat weniger Wärme, aber größere Lichtkraft, ist klar, munter, und mild-erweckend; jeder Schmutz zieht es jedoch ins Widerliche. Grün giebt Gleichgewicht in Wärme und Licht, wirkt beruhigend. Blau hat weniger Wärme und Licht als die früheren; es hat daher leicht etwas Kaltes, Finsteres als Umgebung. Violett hat noch weniger, nähert sich leicht dem Finstern.“ [2]) Wie wir erfahren, sind aber noch Analogien und Associationen nötig; die Farben werden auch als Zeichen von

[1]) Lemcke. Ästhetik.
[2]) Lemcke. Ästhetik.

Eigenschaften genommen.[1]) Weiß bedeutet Reinheit, Schwarz bedeutet ohne Glanz Trauer, auch das licht- und wärmeleere Violett trauert. Grün stellt wie der Frühling die Hoffnung dar. Rot ist Liebe, auch Pracht und Macht; es deutet auf das Herzblut — auf die Liebe hin. Es deutet aber auch das Blutrecht an, die Macht über Leben und Tod. Gelb ist rein wie Gold; doch bedeutet es auch Untreue, Verräterei, weil es so leicht schmutzt. Blau ist die Farbe der Treue; es schmutzt nicht leicht; außerdem spiegelt sich darin der Gedanke an den Himmel, an das Unwandelbare.

5. Auch auf die Harmonie der Farben, wenigstens auf die häufigsten Verbindungen muß hingewiesen werden. Das weiße Licht stellt eine Einheit dar. Grün entsteht durch Mischung von Gelb und Blau; dem Grün fehlt aber vollständig das Rot; wir verlangen daher instinktiv Rot als Ergänzung zur Einheit, zur Harmonie. Die Nebeneinanderstellung dieser Farben ist uns daher angenehm, ebenso die von Blau und Orange, Violett und Gelb. Die Verbindungen Grün-Violett, Blau-Rot, Violett-Orange zeigen auch noch die Lichtfarbe, aber geschwächt, verwischt. Die Verbindungen Grün-Blau, Blau-Violett ꝛc. sind zu nahe verwandt, weisen zu wenig Kontrast in der Empfindung auf, heben sich daher zu wenig von einander ab und wirken leicht unangenehm. Wenn aber in der Natur dieses Unangenehme schwindet, so wird dies durch Glanz, Form, Hintergrund ꝛc. bewirkt. Brücke giebt noch folgende dreifache Verbindungen an, die erfahrungsgemäß gefallen: Rot-Blau-Gelb (als Gold), Purpur-Cyanblau-Gelb, Orange-Grün-Violett (Blumen im Getreidefeld ꝛc.)[2])



6. Jeder Gegenstand wirkt auf uns ästhetisch durch seine Gestalt. Die ästhetische Wirkung kann unabhängig von den Farben entstehen, wie die bloß gestaltenden Künste, Plastik, Architektur und zeichnenden Künste beweisen. Die Farbe

[1]) Seite 64.

[2]) Siehe den „Roggen" in meiner „Pflanzenkunde."

kann aber die ästhetischen Wirkungen der Gestalten verstärken, wenn sie entsprechende sinnliche Gefühle wachruft. Bei der geometrischen Schönheit, der einfachsten, von welcher aber Natur und Kunst vielfache Anwendung macht, kann man zwei Bedingungen ästhetischer Elementarwirkungen unterscheiden: die Gliederung der Gestalten und den Lauf der Begrenzungslinien.

Die regelmäßige *Gliederung* gefällt besser als die unregelmäßige. Der einfachste Fall der Regelmäßigkeit ist die Symmetrie. Wir ziehen die horizontale Symmetrie der vertikalen vor. Letztere wird selten angewendet, wahrscheinlich wegen der Gewöhnung an die Naturformen; beim Menschen, bei Pflanzen und bei Tieren findet man immer die horizontale oder bilaterale Symmetrie. Die nackte Symmetrie ohne weitere Gliederung der Form ist zu arm, um unser Gefühl merklich anzuregen; daher werden symmetrische Formen wohlgefälliger, wenn in ihnen eine größere Zahl einzelner Teile verbunden ist. (Einen Kreis, eine Elipse, ein Quadrat *ohne* und *mit* Durchmessern oder Diagonalen zeichnen.) Wenn die Teile nicht völlig gleich sind, sondern nur das gleiche Grundmaß haben, so entsteht die Proportion. Die Proportionen sind ästhetisch um so wirksamer, je mehr sie eine messende Anschauung begünstigen.[1]) Der goldene Schnitt spielt daher eine große Rolle auf ästhetischem Gebiete.

Bezüglich der *Begrenzungslinien* — die, wie wir gesehen, durch methodisch geleitete Bewegungen der Augen und der Hand aufgefaßt werden müssen — ist zu erwähnen, daß die schwach gekrümmte Bogenlinie auch die Linie der ungezwungensten Bewegung des Auges ist und daher gefällt; jede Kurve, welche sich dem Auge als zu stark oder als zu lange in demselben Sinne gekrümmt darstellt, ist ihm mißfällig. Aus letzterem Grunde wechselt man die Richtung der Krümmung. Eine Betrachtung des menschlichen Körpers zeigt, daß homologe Teile sich wiederholen, welche innerhalb der vertikalen Gliederung eine Symmetrie

[1]) Dieser Umstand, der seine Erklärung hauptsächlich in den Bewegungsvorstellungen findet, hat auch hohe Bedeutung für die *zahlenmäßige* Auffassung der Dinge, was wohl zum erstenmale die Experimente des „Führers durch den ersten Rechenunterricht" nachweisen.

zusammengesetzter Art hervorbringen. „Ober- und Vorderarm, Ober- und Unterschenkel, Arme und Beine, Hände und Füße, Hals und Taille, Brust und Bauch treten uns sogleich als formverwandte Teile entgegen. In den Armen und Händen wiederholen sich in feinerer und vollkommener Form die Beine und Füße. Die Brust wiederholt in gleicher Art die Form des Bauches. Indem sich dieser nach unten zur Hüfte, jene nach oben zum Schultergürtel erweitert, den beiden Stützapparaten der Extremitätenpaare, vollendet sich die Symmetrie der homologen Gebilde. Während aber alle anderen Teile zweimal in der vertikalen Gliederung der Gestalt uns begegnen, in einer unteren massiveren und in einer oberen leichteren Form, ist auf jene beiden Glieder des Rumpfes noch das Haupt gefügt, welches als der entwickeltste und allein in keinem anderen homologen Organ vorgebildete Teil das Ganze abschließt." Ähnliches zeigt aber jede eindrucksvollere Tier- und Pflanzenform. Diese höhere Symmetrie, die in der Wiederholung und Veredelung ähnlicher Formen besteht, ist der des geometrisch Regelmäßigen unendlich überlegen. Weil wir sie an den Gestalten der organischen Wesen finden, muß sie der naturgeschichtliche Unterricht berücksichtigen.

Durch eine kurze Überlegung wird sich der Leser überzeugen: Alle Forderungen, die wir für die methodische Bildung der Anschauung (S. 14—35) aufgestellt haben, müssen auch für die Bildung der elementaren Formen des Ästhetischen erhoben werden und sind, da diese das Gewand für die höheren ästhetischen Wirkungen bilden, für die ästhetische Bildung überhaupt als nötig zu erachten.

Es ist nur noch nötig anzufügen:

Die Aufmerksamkeit der Schüler muß bei der Gewinnung gebildeter Anschauungen (nur mit einem kurzen Satze oder einer Frage) auch auf die ästhetischen Wirkungen der Anschauungen hingewiesen werden, damit dieselben zur **aktiven** Apperception gelangen.[1])

[1]) Siehe in dieser Schrift die „method. Behandlung einer Lebensgemeinde" a) Beobachtungen 3, und Abschnitt VI am Schlusse.

b) Höhere ästhetische Gefühle.

Für die Methodik sind hauptsächlich folgende Punkte von Wichtigkeit:

1. Die ästhetischen Wirkungen gelangen erst dann zur Vollendung, wenn die Formen durch einen Inhalt, durch Ideen, erfüllt und belebt werden. Der Unterricht darf also keineswegs bei den abstrakten Formverhältnissen und ästhetischen Elementargefühlen stehen bleiben. Wohl befriedigen uns alle Vorstellungen, die durch Harmonie, Rhythmik, Symmetrie, Proportion, wechselnde Begrenzungslinien, höhere Symmetrie sich in leicht übersehbare Einheiten zusammenfügen lassen; aber das erweckte ästhetische Gefühl empfängt seine spezifische Färbung des Erhabenen, Häßlichen, Komischen ꝛc. jedesmal durch den besonderen Inhalt der Vorstellungen. Jene abstrakten Formverhältnisse sind daher ästhetische Objekte von unbestimmtem Inhalt; aber sie sind nicht inhaltsleer, weil die Gesetze der Verbindung des Mannigfaltigen in dem Rhythmischen, Harmonischen, Symmetrischen ꝛc. Gedanken an zahllose Vorstellungen ästhetischer Gegenstände in uns durchklingen lassen. Nach Hallier[1]) giebt es drei ästhetische Ideen, nämlich die reine Schönheit, die Sehnsucht und die Erhabenheit. Diese heben unsere höchsten geistigen Besitzthümer, die sittlichen und religiösen Gedanken, aus der Tiefe der Seele empor und wirken dadurch auf diese veredelnd zurück. Kant sagt: „Dagegen behaupte ich, daß, ein unmittelbares Interesse an der Schönheit der Natur zu nehmen (nicht bloß Geschmack haben, um sie zu beurtheilen), jederzeit ein Zeichen einer guten Seele sei, und daß wenn dies Interesse habituell ist, es wenigstens eine dem moralischen Gefühle günstige Gemütsstimmung anzeige, wenn es sich mit der Anschauung der Natur gern verbindet."

2. Das Rein-Schöne wird namentlich dadurch gefördert, daß man im naturgeschichtlichen Unterricht so weit und so tief als möglich auf die Zweckmäßigkeit eingeht. Das Rein-Schöne, das leichter aufgefaßt wird, als das Sehnsuchtvoll- und Erhaben-Schöne, hängt mit der

[1]) Ästhetik der Natur.

Kausalität zusammen. Eine mechanisch unmögliche Stellung der Gliedmaßen mißfällt uns, selbst wenn sorgfältig normale Proportionen eingehalten werden. Mißverhältnisse der Dimensionen gefallen uns hauptsächlich deshalb nicht, weil sie der Bestimmung der Körperteile widerstreiten. Von großer Bedeutung für die ästhetische Auffassung der Natur ist der Umstand, daß Lebewesen oft häßlich oder komisch erscheinen, wenn wir den Zweck oder die Ursache einzelner ihrer Eigenschaften nicht kennen[1]); je mehr also der Schüler die ursächlichen Verhältnisse in der Natur kennen lernt, um so mehr wird sie ästhetisch auf ihn einwirken. Erst wenn der Schüler aus eigener Anschauung weiß, daß die Bienen die Befruchtung vieler Pflanzen besorgen und dafür Blütenstaub und Honigsäfte erhalten, wird das folgende sinnige Gedicht von Goethe seine volle ästhetische Wirkung geltend machen.

„Ein Blumenglöckchen
Vom Boden hervor
War früh gesprosset
In lieblichem Flor;
Da kam ein Bienchen
Und naschte fein,
Die müssen wohl beide
Für einander sein."

Goethe ist zugleich ein Beispiel dafür, wie wissenschaftliche und ideale Auffassung der Natur in einer Person vereinigt sein können. Vielfach läßt uns aber das Wissen im Stiche, dann tritt das Ahnen an seine Stelle und erzeugt die geheimnisvollen Formen höherer ästhetischer Gefühle, die uns erfüllen „mit jener heiligen Scheu vor Gottes Geschöpfen mit der Überzeugung von der höheren ewigen Bedeutung aller Naturwesen. In der Schönheit der Naturwesen ahnen wir ihre Zweckmäßigkeit schlechthin, ihren ewigen Zweck."[2]) Mit dem Rein-Schönen ist das religiöse Gefühl der Begeisterung verbunden.

3. „Die Schönheit einer Blume, einer in sich abgeschlossenen Landschaft leuchtet vielen ein.

[1]) Dies hat der Unterricht zu beachten, wie die „Tierkunde" z. B. S. 62, S. 109 zeigt.

[2]) Hallier, Ästhetik der Natur.

Schwieriger schon ist die Sehnsucht erreichbar und verständlich. Den Duft ferner Bergeszüge, den geheimnisvollen Eindruck eines sich im Walde verlierenden Wiesenweges versteht nicht jedermann."[1]) Fernerhin: „Wer bei erhabenen Eindrücken, wie zum Beispiel beim Windesrauschen in den Bäumen oder beim Tosen des Bergstroms, hinausgeführt wird über sein eigenes jämmerliches irdisches Treiben und das Walten der ewigen Liebe ahnt — dem wird auch das Verständnis nicht versagt sein für die Sehnsucht nach der Befreiung von den Schranken des in Raum und Zeit befangenen irdischen Daseins."[2]) Mit dem Sehnsuchtsvoll-Schönen ist das religiöse Gefühl der Liebe verbunden.

4. „Die wenigsten Menschen aber sind empfänglich für die Eindrücke des Erhabenen, für das Rauschen der Bäume, das Grollen der Brandung, die Unendlichkeit des Meeres."[3]) Wohl fühlen sich die meisten Menschen erregt, durch große Gegenstände, die ihren Maßstab übersteigen, wie Berge, Felsen; aber diese Eindrücke sind nur sinnlich und nicht gleichbedeutend mit den Gefühlen des Erhabenen. Das erste Erfordernis für diese ist ein reines, unschuldiges, empfängliches Gemüt. „Ein niedrig gesinnter oder blasierter Mensch kennt keinen wahren Naturgenuß." — Der Eindruck des Erhabenen erweckt unmittelbar die religiöse Andacht.[4])

5. Die ästhetischen Wirkungen eines Naturobjekts kommen im Bewußtsein des Schülers erst dann zur vollen Geltung, wenn es eingehend behandelt wurde, wenn die Durchbildung der Anschauungen und Vorstellungsverknüpfungen den ästhetischen Wirkungen Form und Inhalt zur Verfügung gestellt hat — im andern Falle begnügen sich Lehrer und Schüler mit dunklen Phrasen. Siehe S. 58, 8!

6. Die ästhetisch-religiösen Gefühle erweckt der naturgeschichtliche Unterricht am sichersten und reinsten durch entsprechende Dichtungen. Der Mensch legt sein eigenes

[1]) Hallier, Ästhetik der Natur.
[2]) Ebenda.
[3]) Ebenda.
[4]) Vergl. z. B. „Die Eiche" in meiner „Pflanzenkunde".

Fühlen und Denken unbewußt in die Natur, um es dann aus ihr abzulesen. Viele Dichter haben dies in hohem Maße verstanden, und ihre Dichtungen sind ein reicher Born, aus welchem die innigsten ästhetisch-religiösen Gefühle fließen und in uns selbst lebendig werden. Ich erinnere nur an Homer, Shakespeare, Goethe, Heine, Lenau, Gerock 2c. Es gilt nun vor allen Dingen, solche Stücke und Gedichte, mehr als es geschieht, in die Lesebücher[1]) aufzunehmen und zu verwenden, sie unter dem Eindrucke der Natur im Freien auszusprechen, sie — um mit Goethe zu reden — in echte Gedichte, in Gelegenheitsgedichte zu verwandeln. (Siehe den letzten Abschnitt der „method. Behandlung einer Lebensgemeinde").

7. Die poetische Auffassung der Naturdinge nach den besten Dichtungen hat erst nach der naturgeschichtlichen Behandlung zu erfolgen, wenn dem Schüler der ganze Reichtum sinnlich-lebendiger Anschauungen und Einsichten zur Verfügung stehen. — Mißgriffe plumper Art bieten, wie wir später sehen werden, die Reformbestrebungen unserer Tage, wenn die betreffenden Methodiker naturgeschichtliche und poetische Auffassung zugleich durchführen wollen — und zwar an der Hand eigener Machwerke.

8. Die Natur muß in derselben Weise wie die Kunst ästhetisch belehren: „unmerklich, mehr durch das Vorbild und die Gelegenheit, als durch Anweisung," wie Goethe sich ausdrückt. Der Schüler muß unter dem Eindrucke der Natur, nicht unter dem der Worte stehen, und dann bedarf es nur eines kurzen Hinweises, ja ein aufmerksames Beobachten durch Erwachsene genügt oft schon, um die Aufmerksamkeit des Kindes nach der gleichen Richtung zu bethätigen.[2])

c) Mängel und Gefahren in der Bildung des ästhetischen Interesses.

In der Litteratur, welche eine Reform des naturgeschichtlichen Unterrichts bezweckt, wird man eine nur einigermaßen gründ-

[1]) Über den Anschluß des Lesenunterrichts an den Sachunterricht siehe „Führer durch den Rechtschreibunterricht", neue Auflage!

[2]) Aus diesem Grunde kommen meine Forderungen über die ästhetische Bildung in meinen Lehrbüchern weniger zum Ausdruck. — Vergleiche hingegen in dieser Schrift Abschnitt VI in der „method. Behandlung einer Lebensgemeinde (Bienensaug)".

liche Überlegung über die Bildung des ästhetischen Interesses vergeblich suchen.

Die Reformvorschläge von heute ignorieren entweder die Bildung des ästhetischen Interesses, oder sie suchen ihr auf folgende Arten zu dienen:

Man stellt allerlei poetische Strophen *vor* die Beschreibung und schickt allerlei poetische Betrachtungen voraus, die oft oratorische, phantastische Gefühlsergüsse des Verfassers selbst darstellen und von zweifelhaftem Werte sind.

Man personifiziert die Naturobjekte, wie in der Fabel und im Märchen, und hält sie als Personen fest — den Maulwurf als Jägersmann, Bergmann und Baumeister, die Birke als Jungfrau 2c. 2c. Die Ausführungen geschehen dann in folgender Weise: „Die Eiche als Königin der Bäume. a) Königliche Erscheinung, b) wildkühner, trotziger Recke, c) stellt als königlicher Baum hohe Anforderungen an ihren Standort, d) königlich gesinnt gegen die kleineren, friedlichen Genossen des Waldes."

Man will kindlich werden und wird kindisch. Man spricht ständig von der „Frau Ente", von der „Schleppe des Fuchses", von dem „Brautkleid der Birke", von den „Kieferleuten", nämlich von dem „Kiefermännlein" und dem „Kieferweiblein", von ihrer „guten Stube" und von ihrem „Kinderstübchen". (Rate einmal!)

Man sucht Kausalverhältnisse auf wie das folgende: „Von ihm (Harz) stammt das Pech, folglich ist die Kiefer oder die Fichte der Großvater oder die Großmutter alles Peches." [!]

Man dichtet Märchen. Da verlassen „lustige Burschen" (Pollen) das „Vaterhaus" (Staubblüten), „ziehen in die Fremde", werden von „freundlichen Wirten" (Stempelblüten) aufgenommen und benehmen sich als „Herren im neuen Heim". Viele dieser Wendungen wären schon kindisch für den Anschauungsunterricht des ersten Schuljahres, geschweige denn für das betreffende 6., 7. und 8. Schuljahr, wo mit aller methodischen Geschicklichkeit eine *objektive* Auffassung der Natur angebahnt werden muß, wo man der phantastischen und abergläubischen Auffassungsweise energisch entgegentreten muß.

Wie viele *Widersprüche* unterlaufen, wenn man die

Naturobjekte personifiziert: Die Birke wird als eine stattliche Jungfrau behandelt; doch ist, wie weiter angegeben wird, ihr Stamm, ihre Gestalt krumm oder wenigstens nicht schön; doch hat die Birke „allerhand Launen". Wie viele störende, fremdartige, ja sittlich bedenkliche Vorstellungen werden heraufbeschworen, wenn man z. B. von dem „Kiefermännlein" und dem „Kieferweiblein" spricht, wenn man Märchen ersinnt, wie das obige von der Bestäubung der Nadelhölzer. Die Phantasie ist entfesselt; sie kann sich auf alle mögliche Weise verirren, eine ruhige, sachliche Auffassung und Einsicht ist zerstört. Durch solche läppische Tändeleien und Künsteleien wird die sachliche Gedankenfolge durchbrochen, auf alle möglichen phantastischen Abwege geleitet und ein thatsächliches Verständnis der Natur wird erschwert, ja unmöglich gemacht.

Dies ist die „sinnige Naturbetrachtung" weit verbreiteter „methodischer" Handbücher für den Naturgeschichtsunterricht „nach den neuen methodischen Grundsätzen"! Ein Schwall von Worten, ein Schwall der schönsten Worte kann nicht die Empfindungen und Gefühle erzeugen, die das ästhetische Gefühl zur Voraussetzung hat. Hierzu sind „gebildete" Anschauungen und eine möglichst vielseitige und tiefe Einsicht in den ursächlichen Zusammenhang der Dinge in der Natur nötig.

Dittes war geneigt, in solch „krankhaften" methodischen Leistungen ein Emporkommen der glücklich überwundenen Bestrebungen der fünfziger Jahre und ein Beweis des Zerfalls der deutschen Pädagogik zu erblicken. Nach meiner Meinung sind solche Leistungen bloß ein Beweis dafür, wie sehr tieferes psychologisches Wissen und Können not tut, und die Erscheinung, daß solche Bücher große Ausbreitung finden, zeigt deutlich, wie mangelhaft und unselbständig in weiten Kreisen noch das pädagogische Urteil ist, was ebenfalls zur Forderung tieferen psychologischen Wissens und Könnens führt.

III. Das religiöse Interesse.

„Die Gesamtauffassung der Welt wird entsprechend den Grundrichtungen unseres Geistes von den Ideen der mechanischen

Notwendigkeit, der ästhetischen Wirksamkeit und der ethischen Zweckmäßigkeit beherrscht. Weil aber Verstand, ethischer Sinn und Wille in uns zur Einheit der Person verbunden sind, so empfinden wir das Bedürfnis, auch der Wirklichkeit eine ebenso vollkommene Einheit unterzulegen. Religiöse Weltanschauung auf der einen Seite, methaphysische auf der andern suchen diesem subjektiven Einheitsstreben des Geistes zu genügen. Das Eigentümliche dieser Anschauungen aber und das, worin sie sich von der Wissenschaft unterscheiden, liegt eben in der Verflechtung der Ideen. Die Wissenschaft verschließt sich gegen dies mehr als schematische, gegen dieses persönliche Interesse des Geistes nicht. Sie wirkt nur der Vermischung der Gebiete des Geisteslebens entgegen und sucht zu verhindern, daß sich die Hauptrichtungen desselben durchkreuzen, statt sich in Einklang zu setzen." [1]) Das religiöse Bedürfnis entstünde nicht und wäre nicht allgemein, wenn die wesentlichen Interessen des Menschen durch angestrengte Thätigkeit auf ihren Gebieten und durch den natürlichen Verlauf des Lebens volle Befriedigung fänden, aber die intellektuellen, die ethischen und ästhetischen Interessen streben über das wirkliche Leben hinaus und zeigen dem Menschen überall Lücken, Mängel, Irrtümer, Mißerfolge, Schranken in Wissenschaft, Kunst, im öffentlichen und privaten Leben. Je intensiver sich aber jene Interessen ausbilden und je reiner sie sich erhalten, um so empfindlicher werden jene Mängel, um so weniger findet die Seele in ihnen allein volle Befriedigung und Ruhe. „Religiös sind nun alle diejenigen Vorstellungen und Gefühle, die auf ein ideales, den Forderungen des menschlichen Gemüts vollkommen entsprechendes Dasein sich beziehen." [2]) Die Religion soll den Hauptinteressen des Menschen zur inneren Einheit verhelfen, welche ihnen allein notwendig versagt bleibt; sie soll die Gemütsbildung zum Abschluß bringen. Die Religion ist also nicht etwa ein zeitweises, sondern ein notwendiges Bedürfnis und nimmt bezüglich der Gemütsbildung die höchste Stelle ein. Volle Ruhe und Frieden kann das Gemüt nur in einer

[1]) Riehl. Der philos. Kriticismus.
[2]) Wundt. Ethik.

Gesamtansicht der Welt finden; diese schließt ihm den Sinn und die Bedeutung des Ganzen auf, dessen Glied er ist, und zeigt ihm die allgemeinen Gesetze, die es beherrschen, in Übereinstimmung mit seinen eigenen wesentlichen Interessen. Eine solche Gesamtansicht kann nur Sache des Glaubens sein, weil die Wissenschaft — wie Kant in seiner Kritik der reinen Vernunft für alle Zeiten gezeigt — nicht bis in dieses Gebiet hinaufreicht. Wie kann man nun in unsern Tagen verlangen: die Wissenschaft muß an die Stelle der Religion treten?!

Wenn wir uns erinnern, daß die allgemein menschlichen Interessen es sind, die das religiöse Bedürfnis, den Glauben, erwecken, erhalten und stärken, so finden wir die Worte des Pädagogen Waitz als vollständig richtig: „Gehörig befestigt und geläutert kann dieser Glaube nicht wohl durch den Religionsunterricht selbst werden — am wenigsten läßt sich dies durch breite Ausführlichkeit und die Menge der Religionsstunden erreichen, die so leicht zur Gedankenlosigkeit nötigen — sondern vielmehr, wie schon früher bemerkt, nur durch die kräftige und gleichmäßige Entwicklung der idealen Interessen überhaupt." Möchten doch alle, die berufen sind, an der Erziehung der Jugend teilzunehmen, diese Worte voll und ganz beherzigen!

Gehen wir etwas näher auf die Bedingungen des religiösen Interesses ein. Ein Vorherrschen der sinnlichen Interessen und leichte Befriedigung derselben läßt kein starkes religiöses Bedürfnis aufkommen. Ein Vorherrschen einseitig betriebener Naturwissenschaft und einseitiger Verstandesbildung, die so gern in egoistische Dienste gestellt wird, läßt die ethischen und ästhetischen Interessen ungewürdigt: denn gar zu oft ist der Lehrer nur Fachmann, kein mit reichem psychologischen und pädagogischen Wissen ausgerüsteter Erzieher. Eine einseitige historische Richtung setzt aber den Menschen zum selbständigen Mittelpunkt der Welt und bringt ihn in ein falsches Verhältnis zur Natur: einseitig ethisches und ästhetisches Interesse beschränkt den Blick auf einzelne Lebensverhältnisse und specielle Aufgaben, und eine umfassende Weltan-

anſicht iſt unmöglich. Von dem Zuſtande der herrſchenden Gedankenkreiſe und ihren gegenſeitigen Verhältniſſen hängt alſo die Empfänglichkeit des Gemüts für die Religion und die Tiefe und Kraft des religiöſen Intereſſes ab.

Selbſtverſtändlich muß die Religionslehre ſich im Einklang erhalten mit der jedesmaligen Entwicklungsſtufe des menſchlichen Geiſteslebens, wenn das Gemüth Einheit bewahren und religiöſe Indifferenz nicht aufkommen ſoll. Naturkundlicher Unterricht und Religion werden dann auch im erziehenden Unterricht zu keinem Widerſpruche Veranlaſſung geben; der naturgeſchichtliche Unterricht wird vielmehr das religiöſe Bedürfnis fördern und in ſeinen letzten, wiſſenſchaftlich nicht lösbaren Fragen eine befriedigende Löſung von der Religion erhalten. Gerade die Entdeckung der urſächlichen Beziehungen in der Natur, die dem Schüler tauſendfach begegnen, überzeugt ihn von der Wahrheit, daß Gott in der Natur ſich offenbare, viel beſſer, als noch ſo viel Worte; aber unverantwortlich iſt es, dem Kinde als unantaſtbare, gewiſſensverbindliche Glaubenswahrheiten Sätze ins Herz zu ſchreiben, die gegen unzweifelhafte Naturgeſetze oder ſonſtige anerkannte Reſultate der wiſſenſchaftlichen Forſchung ſtreiten. Der Erfolg davon zeigt ſich im Leben auf eine dreifache Weiſe; entweder der Glaube ſiegt über die Wiſſenſchaft und die intellektuellen Intereſſen erhalten eine unwürdige ungeordnete Stellung gegen ihn, der ihren freien Fortſchritt zu hemmen ſucht, oder das Gemüt des Menſchen ſpaltet ſich in zwei Teile, die geringen oder gar keinen praktiſchen Einfluß aufeinander beſitzen, Wiſſenſchaft und Leben auf der einen, religiöſer Glaube auf der anderen Seite, oder endlich der letztere wird als unverträglich mit jenen gänzlich weggeworfen.

Erinnern wir uns der Betrachtungen über die intellektuelle, ſittliche und äſthetiſche Bildung, und überblicken wir obige Ueberlegungen, ſo kommen wir zu den beiden Grundſätzen:

1. Es iſt wichtig, daß der Lehrer der Naturwiſſenſchaften überall da, wo der Unterricht zu einem der „Welträtſel" führt, nicht ausweicht, ſondern mit Nachdruck erklärt: Hier ſtehen wir an einer Grenze des menſchlichen Wiſſens; hier iſt dem menſch-

lichen Forschen und Erkennen eine Schranke gezogen; hier müssen wir unsere Zuflucht zu Philosophie, Religion und Glauben nehmen. Vergleiche z. B. die Tierkunde S. 130: Die Amöbe: Erklärung des Lebens, die Mineralienkunde S. 35: Kant Laplacesche Theorie, die Menschenkunde S. 73: Entstehung der Gehörs-Empfindung 2c. 2c.

2. Je mehr der naturgeschichtliche Unterricht die Erkenntnis der ursächl. Beziehungen, der Zweckmäßigkeit in der Natur vermittelt, je mehr er überhaupt das intellektuelle, sittliche und ästhetische Interesse fördert, um so mehr steht er im Dienste der Religion; „man soll nicht meinen, durch moralischen Sens Religion zu befördern," sagt Kehr bezüglich des naturgeschichtlichen Unterrichts.

Daß Naturwissenschaft und Religion Hand in Hand gehen können, zeigen deutlich Persönlichkeiten, die zu den größten Naturforschern gehören, wie Kopernicus, Kepler, Newton, Linné, Cuvier, Faraday; ferner: Herschel, der sagt: „Je mehr das Feld der Wissenschaft sich erweitert, desto zahlreicher und unverwerflicher werden die Beweise für die ewige Existenz einer schöpferischen und allmächtigen Weisheit"; Liebig, der „Fürst der deutschen Chemiker" schrieb: „Darin liegt eben der hohe Wert und die Erhabenheit der Naturerkenntnis, daß sie das wahre Christentum vermittelt"; der große Geograph Ritter, der ausruft: „Die Welt ist überall erfüllt von der Herrlichkeit des Schöpfers"; Robert Mayer, der Entdecker der „Einheit der Kräfte", der größten wissenschaftlichen Thatsache unseres Jahrhunderts, der in Innsbruck Naturforschern zurief: „Aus vollem ganzen Herzen rufe ich es aus: eine richtige Philosophie kann und darf nichts anderes sein als eine Propädeutik für die christliche Religion"; der große Astronom Secchi, der schrieb: „Ein echter Naturforscher kann kein Gottesleugner sein; Naturgesetz und göttliches Gesetz ist ein und dasselbe."

So sind wir zu der Ueberzeugung gelangt, daß der naturgeschichtliche Unterricht nicht bloß für die intellektuelle Bildung und für das praktische Leben von höchster Bedeutung werden kann, sondern daß er auch imstande ist, einen mächtigen Einfluß auf das sitt-

liche, ästhetische und religiöse Interesse auszuüben. Freilich ist diese Bedeutung des naturgeschichtlichen Unterrichts auch von der einheitlichen Gestaltung des gesamten naturkundlichen Unterrichts abhängig, und in der That wird die Überzeugung von der Notwendigkeit einer Reform des naturgeschichtlichen und einer besseren Gestaltung des gesamten naturkundlichen Unterrichts allgemeiner und der Gedankenaustausch reger. Auch diese Arbeit, welche versucht, den naturgeschichtlichen Unterricht durch die Methode zu einem allseitigen und intensiven Bildungsmittel zu gestalten, möchte die Reformbestrebungen auf diesem Gebiete, soweit sie gesund sind, unterstützen und so weit sie krankhafte Spielerei und lächerliche Modethorheit und Mangel an psychologischer und pädagogischer Berechtigung verraten, entschieden bekämpfen.

Die vorliegende Arbeit zeigt die verschiedenen Seiten des menschlichen Bewußtseins in ihrer Entwicklung, behält stets das ethische Ziel der Erziehung im Auge und sucht die Grundlagen des Unterrichts allseitig und möglichst tief zu erfassen. Auf dieser ethisch-psychologischen Basis wurde nun die Methodik des naturgeschichtlichen Unterrichts aufgebaut; letztere mußten daher, wenn man eine richtige Durchführung voraussetzen darf, allseitig und gründlich ausfallen. Es haben sich in der That manche Grundsätze ergeben, die allgemein übliche Unterrichtsverfahren und Lehrbücher noch nicht kennen. Der Grund ist leicht einzusehen. Die Methodik des gesamten naturkundlichen Unterrichts steht nicht entschieden genug auf dem psychologisch-ethischen Standpunkte; von diesem aus muß jedoch der von der heutigen Wissenschaft dargebotene Lehrstoff ausgewählt und methodisch verarbeitet werden.

Möchte daher das neue Jahrhundert, an dessen Schwelle wir stehen, eine tiefere psychologische und pädagogische Bildung der Lehrer und eine bessere, natur- und kulturgemäße Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts bringen, daß es diesem möglich werde, den Einfluß geltend zu machen, den er auf das sittliche und praktische Leben auszuüben imstande ist.

Methodische Behandlung einer Lebensgemeinde.

(Der weiße Bienensaug.)[1])

A. Beobachtungen und Versuche (Exkursionen).

a) Beobachtungen.

I. Lebensgemeinde (Boden, Wasser, Luft, Licht, Wärme, Pflanzen, Tiere).

1. Der weiße Bienensaug wächst im allgemeinen an ziemlich trockenen, mäßig hellen und warmen Orten, an Zäunen, Wegen, Schutthaufen und Mauern; er gedeiht aber auch an feuchten Stellen.

2. An trockenen Standorten zeigt er nicht bloß weniger sondern auch kleinere und stärker behaarte Blätter als an feuchten.

3) Pflanzen und Tiere der allernächsten Umgebung: Gräser, Löwenzahn, Nutzpflanzen (Unkraut); Regenwurm, Bienen 2c.

II. Lebensweise.

1. Der Erdstengel geht im Frühjahr nicht zu Grunde, sondern überdauert den Winter.

2. Er ist während der kalten Jahreszeit nicht bloß von Erde, sondern auch von Pflanzenüberresten bedeckt.

3. Der Erdstengel liegt im Boden und treibt im Frühjahr Stengel, Blätter und Ausläufer.

4. Letztere trennen sich von der Mutterpflanze und bilden neue Pflanzen.

5. Ziehe eine Blumenkrone heraus und sauge an dem Grund! (süß; Honigsäfte).

---

[1]) Namentlich wegen des Ernährungs- und Bestäubungsvorganges wird die „Vorbereitung für die Betrachtung der Pflanzen nach den ursächlichen Beziehungen zwischen Lebensgemeinde, Lebensweise und Körperbeschaffenheit“ auf S. 1—5 der „Pflanzenkunde“ vorausgesetzt.

In dieser Behandlung einer Lebensgemeinde ist absichtlich viel Stoff geboten, da sie den Zweck hat, Illustrationen zu den methodischen Forderungen zu bieten.

6. Der Bienenſaug wird von Bienen, Schwebfliegen, Hummeln lebhaft beſucht.

7. Die Bienen ſind auf dem Rücken mit Blütenſtaub bedeckt, fliegen auf der Unterlippe an und neigen ſich nach vorn in die Blütenöffnung.

8. Manche Blütenröhren zeigen ſeitliche Öffnungen, welche Erdhummeln hergeſtellt haben, um die Honigſäfte zu erreichen.

9. Die Früchtchen werden vom Winde ausgeſtreut.

III. Körperbeſchaffenheit.

Der Lehrer macht die Schüler nacheinander auf die regelmäßige Anordnung der Blätter, auf die Farben und ihre Zuſammenſtellung, auf die Geſtalt der Pflanze, auf eine Gruppe von Pflanzen in der Weiſe aufmerkſam, daß der Schüler die äſthetiſchen Wirkungen dieſer Eindrücke auffaſſe.

b) Verſuche.

1. Auf die Blätter geträufeltes Waſſer (Regen, Tau) fließt von den Blattflächen auf den Blütenſtielen nach dem Stengel und bewegt ſich in den Rinnen des Stengels abwärts zu den Wurzeln.

2. Die Unterſeite der Blätter iſt nicht benetzbar.

3. Waſſer, auf die Oberlippe geträufelt, wird nach außen abgeleitet.

4. Bienenſaugpflanzen werden in Töpfe gepflanzt. Die Quirle werden vor dem Aufblühen durch Umbinden von Gazeſtoff für die Inſekten unzugänglich gemacht. Wenn Selbſtbeſtäubung eintritt, entſtehen keine oder bloß verkümmerte Samen, welche keine oder doch nur ſchwächliche Pflanzen hervorbringen.

B. Katechetiſche Behandlung. (Unterrichtsſtunde.)

Wir haben eine Pflanze beobachtet, welche einen ihrer Namen deshalb erhalten hat, weil ſie mit der Biene in naher Beziehung ſteht. Wie heißt dieſe Pflanze? (Die allernächſte Umgebung des Bienenſaugs mit Boden, Waſſer, Luft, mit Pflanzen und Tieren bilden zuſammen eine kleine Gemeinde, eine Lebensgemeinde, deren Glieder voneinander abhängig ſind). Heute ſollt ihr heraus-

finden, in welcher Weise die Lebensgemeinde, die Lebensweise und die Körperbeschaffenheit des Bienensaugs voneinander abhängig sind.

I. Lebensgemeinde.

Standort: Boden, Wasser, Luft, Wärme, Licht, Pflanzen, Tiere.

Wiederhole, was wir über die Lebensgemeinde des Bienensaugs nach Boden, Wasser, Luft, Wärme und Licht beobachtet haben.

Der Bienensaug wächst an ziemlich trockenen, mäßig hellen und warmen Orten an Zäunen, Wegen, Schutthaufen, sonnigen Rainen; er gedeiht aber auch an feuchten und schattigen Stellen.

Beschreibe die Lebensgemeinde bezüglich der Pflanzen!

Der Bienensaug lebt zwischen anderen Kräutern und Gräsern, unter Sträuchern und Bäumen.

Beschreibe die Lebensgemeinde des Bienensaugs bezüglich der Tiere!

Bienen, Hummeln und Schwebfliegen bewegen sich zwischen den Taubnesseln hin und her.

Fasse zusammen, was wir über die Lebensgemeinde des Bienensaugs beobachtet haben!

Der Bienensaug wächst an ziemlich trockenen, mäßig hellen und warmen Orten, an Zäunen, Wegen, Schutthaufen, sonnigen Rainen; er gedeiht aber auch an schattigen und feuchten Stellen. Der Bienensaug lebt zwischen anderen Kräutern und unter Gräsern, Sträuchern und Bäumen. Bienen, Hummeln und Schwebfliegen bewegen sich zwischen den Taubnesseln hin und her.

II. Lebensweise.

Entwickelung, Lebensdauer, Ernährung, Vermehrung.

Welche Beobachtungen haben wir über die Lebensdauer des Bienensaugs gemacht? (Oberirdischer Teil stirbt jeweils im Spätjahr ab; Erdstengel überwintert; ausdauernd.) Durch welche Mittel ist der Erdstengel vor dem Erfrieren geschützt? (Erde, Pflanzenüberreste.) Wir haben beobachtet, daß der Erdstengel im Frühjahr den oberirdischen Stengel und die ersten Blätter

hervortreibt. Aus was für Stoffen bestehen die Pflanzenteile, wenn wir organische und unorganische Stoffe unterscheiden?

Was für Stoffe müssen also in dem Erdstengel enthalten sein, wenn er die ersten Sprosse und Blätter treiben kann?

Wie nennt man die Kammer, in welcher man Vorräte aufbewahrt? (Vorratskammer).

Welchen Namen kann man daher auch dem Erdstengel geben, da er Vorräte aufbewahrt?

Die Vorratsstoffe sind organische Stoffe, und wir wissen, daß die organischen Stoffe hauptsächlich in den Blättern hergestellt werden. In welcher Jahreszeit werden also hauptsächlich die Vorratsstoffe gebildet? (Sommer). Welche Wanderung müssen die Vorratsstoffe machen, wenn wir sie in dem Erdstengel wiederfinden?

Wir haben gefunden, daß der Erdstengel in Bezug auf die Vorratsstoffe einen doppelten Zweck hat. Welches sind diese zwei Aufgaben des Erdstengels? (Aufspeicherung und Schutz der Vorratsstoffe.)

Wozu werden aber die Vorratsstoffe verwendet? (Aufbau der ersten Sprosse und Blätter).

Nenne andere Pflanzen, die auch einen Erdstengel als Vorratskammer haben! (Schlüsselblume, Windröschen).

Durch welche Mittel wird bei diesen Pflanzen die Vorratskammer vor dem Erfrieren geschützt? (Erde, Pflanzenüberreste.)

Nenne Pflanzen, welche einen Knollen als Vorratskammer haben! (Kartoffel, Knabenkräuter).

Durch welche Mittel werden die Vorratsstoffe der Knabenkräuter vor dem Froste geschützt? (Erde, Pflanzenüberreste.)

Nenne Pflanzen, welche eine Zwiebel als Vorratskammer haben! (Zwiebel, Schneeglöckchen).

Durch welche Mittel sind die Vorratsstoffe der Zwiebelgewächse vor dem Erfrieren geschützt? (Erde, Pflanzenüberreste).

Auch die Sträucher und Bäume sammeln Vorratsstoffe an, um die ersten Blätter zu erzeugen. Weide, Schlehe, Pfirsichbaum u. a. blühen, bevor sie Blätter haben. Diese bauen auch die Blüten aus den Vorratsstoffen auf. Welche Pflanzenteile bilden

bei den Sträuchern und Bäumen die Vorratskammern? (Holz, Zweige, Äste, Stamm).

Durch welches Mittel sind diese Vorratskammern geschützt? (Rinde).

(Auf welche Arten können also die Vorratsstoffe im Winter geschützt werden?)

Wir haben beobachtet, daß der Bienensaug sich auf zweifache Art vermehrt. Gieb die zwei Arten der Vermehrung an! (Ausläufer und Samen).

Auf welche Weise entstehen durch die Ausläufer aus einer Pflanze mehrere Pflanzen? (Treiben oberirdische Sprosse und zerteilen sich).

Aus welchem Grunde stehen also so viele Taubnesseln dicht gedrängt beisammen?

Betrachten wir kurz die Vermehrung des Bienensaugs durch Samen. Wir wissen, daß nur dann Samen entwickelt wird, wenn Blütenstaub auf die Narbe gelangt. Von was für einer Bienensaugblüte muß der Blütenstaub stammen, wenn vollkommene, keimfähige Samen entstehen sollen? Welches Insekt besorgt in der Regel die Fremdbestäubung des Bienensaugs? (Biene).

Welchen Lohn erhält die Biene für diesen wichtigen Dienst? (Honigsaft und Blütenstaub).

Fasse kurz zusammen, was wir über die Lebensweise kennen gelernt haben!

Der Bienensaug ist ausdauernd. Der Erdstengel überdauert den Winter; er ist durch die Erde und die Überreste von Pflanzen vor dem Froste geschützt. Während des Sommers sammeln sich in dem Erdstengel Vorratsstoffe an. Im Frühling werden aus denselben die ersten Sprosse und Blätter aufgebaut. Der Bienensaug vermehrt sich durch Ausläufer und durch Samen. Nur wenn Fremdbestäubung stattfindet, entstehen schön ausgebildete Samen. Die Fremdbestäubung besorgen gewöhnlich die Bienen, welche dafür Honigsäfte und Blütenstaub erhalten.

III. Körperbeschaffenheit.

Wir betrachten nun den Erdstengel und die Wurzeln. Zeichne den Erdstengel mit den Wurzeln und Ausläufern an die Tafel und lasse die einzelnen Teile benennen und an der Pflanze anschauen!

Vergleiche den Erdstengel mit dem oberirdischen Stengel! Welche Aehnlichkeit hat er mit dem oberirdischen Stengel? (Vierkantig, Seitensprosse = Ausläufer).

Wodurch unterscheidet er sich von dem oberirdischen Stengel? (kriecht, verkümmerte Blätter = schuppenförmige Niederblätter).

Welchen Zweck haben die vielen Faserwurzeln? (Pflanze festhalten, Nährstoffe aufnehmen und fortleiten).

Die Wurzeln nehmen Wasser und darin Nährstoffe auf. Die Wasserpest und die meisten Wasserpflanzen haben nur wenig Wurzeln im Verhältnis zu den Landpflanzen. Mit welchen Teilen außer der Wurzel werden die im Wasser lebenden Pflanzen Wasser und Nährstoffe aufnehmen? (Stengel, Blätter).

Beschreibe den Erdstengel und die Wurzeln!

Der Bienensaug besitzt einen Erdstengel mit vielen Faserwurzeln. Er ist vierkantig, besitzt schuppenförmige Niederblätter und treibt Ausläufer.

Wir betrachten jetzt den Stengel.

Schätze die Höhe des Stengels (bei den größten und kleinsten Exemplaren)!

Welche Richtung hat der Stengel? (aufrecht). Nenne Pflanzen mit windendem und kletterndem Stengel! (Bohne, Epheu ꝛc.)

Welche Anforderungen stellen diese Pflanzen an den Standort, um winden und klettern zu können? (Stütze und Unterlage).

Durchschneidet quer den Stengel! Welche Form hat der Querschnitt des Stengels? (viereckig).

Der Querschnitt wird vorgezeichnet.

Betrachtet die Seiten des Stengels bezüglich der Form! Welche Eigenschaften haben namentlich zwei derselben? (rinnenförmig vertieft).

Welchen Zweck haben wohl die Vertiefungen? (leiten das Wasser).

Haltet den Stengel gegen das Licht und schaut an den Kanten vorbei! Welche Beobachtung macht ihr? (abwärts gerichtete Haare).

Welche Bestimmungen haben wohl diese Haare für die Wasserleitung? (verbessern dieselbe).

Beschreibe den Stengel!

Der Stengel ist aufrecht und vierkantig. Er besitzt rinnenförmige Vertiefungen und an den Kanten abwärts gerichtete Haare.

Wir betrachten nun die Blätter. Wie viele Blätter entspringen an einem Stengelknoten? (zwei).

Welche Stellung haben die zwei Blätter zu einander? (gegenständig).

Gieb die Teile eines Blattes an! (Blattstiel, Blattspreite).

Welche Form hat der Blattstiel auf der Oberseite? (rinnenförmig).

Zu welchem Zweck ist wohl der Blattstiel rinnenförmig? (leitet das Wasser nach dem Stengel).

Bei den meisten Laubbäumen wird das Regenwasser nicht nach dem Stamme hin, sondern von dem Stamme weg nach außen geleitet: die Krone gleicht einem Schirme, an dessen Rande das Regenwasser niedertropft. Welche Form wird der Blattstiel dieser Pflanzen haben? (rund).

Betrachten wir nun die Anordnung der Blätter.

Der Stengel des Epheus liegt gewöhnlich auf. Nach wie viel Seiten vom Stengel aus können sich die Blätter bloß ausbreiten, wenn alle gleichmäßig für Licht und Luft zugänglich sein sollen? (zwei).

Die Blätter drehen sich, bis sie in einer Ebene liegen. So verhalten sich auch die Blätter an den wagrechten Zweigen der Bäume und Sträucher, anders beim Bienensaug. Der Stengel des Bienensaugs ist aufrecht. Nach wie vielen Richtungen gehen bei ihm die Blätter vom Stengel aus? (vier).

Welche Figur bilden, von oben gesehen, je vier Blätter zusammen? (Kreuz).

Wie viele Blattreihen sind an dem Stengel vorhanden? (vier).

In wie viele Teile wird also der Raum um den Stengel geteilt? (Ein Blattkreuz vorzeichnen!)

Wie viel von dem Raume um den Stengel darf also ein Blatt höchstens ausfüllen, wenn die anderen Blätter nicht beschattet sein sollen? Die Linde hat zwei Blattreihen (Vorzeichnen!) Vergleiche das Blatt des Bienensaugs mit dem der Linde bezüglich der Breite (letzteres breiter).

Die Sahlweide hat 5 Blattreihen, und der Blattstiel ist kurz. (Vorzeichnen!) Vergleiche das Blatt des Bienensaugs mit dem der Sahlweide in Bezug auf Breite! (letzteres ist schmäler).

Wovon hängt in diesen Fällen die Breite des Blattes ab? (Blattreihen).

Die Form des Bienensaugblattes vorzeichnen und an der Pflanze anschauen lassen! (mit Auge und Hand dem Umriß folgen). Welche Form hat das Blatt? (herzförmig).

Einen gekerbten, gesägten und gezähnten Blattrand vorzeichnen und dann an der Pflanze anschauen lassen! Wie ist das Blatt nach den Einschnitten des Randes? (gesägt).

Betrachtet und betastet die Ober- und Unterseite des Blattes! Welche Wahrnehmung macht ihr? (behaart).

Der Bienensaug, welcher an trockenen Orten wächst, hat stark behaarte Blätter. Warum sind wohl die Blätter behaart?

Die Unterseite der Blätter wird nicht benetzt. (Vorzeigen!) Warum darf die Unterseite nicht vom Regen- und Tauwasser benetzt werden? (Spaltöffnungen müssen offen bleiben).

Wie heißen die Leitungsbahnen, welche das Wasser mit den Nährstoffen in der Blattfläche verbreiten? (Adern. Adern an der Hand).

Wie ihr hier seht, sind die Blattflächen ausgebreitet. Zu welchem Zwecke ist die Blattfläche ausgebreitet? (Licht, Luft).

Wodurch wird die dünne Blattfläche ausgespannt? Auf der Unterseite bemerkt ihr, daß die Adern sehr stark sind. Warum haben die dicken und lederartigen Blätter nur schwache Rippen? Die Verzweigung der Nerven am Rande des Blattes und ihre Verbindungsweise vorzeichnen und dann an der Pflanze betrachten lassen! — Wenn wir das Blatt mit einer Flagge vergleichen, so

bilden die Nerven am Blattrande die Saumnaht der Flagge. Vor welcher Gefahr schützt die Verbindung der Nervenzweige am Blattrande? (zerreißen).

Wenn wir den Rand des Blattes mit einer Brücke vergleichen, so bilden die Nerven die Brückenbogen und die Brückenpfeiler. Welchen Druck müssen diese Bogen und Pfeiler des Blattes ertragen können? (Druck des Windes).

Vergleiche auch die Blätter von Tabak, Cichorie, Wasserrose, von Gräsern ꝛc. nach dieser Hinsicht!

Bei der Musa- oder Bananenart, welche man als Zierpflanze auf den Rasenplätzen von Anlagen sieht, sind die Nerven am Blattrande nicht verbunden, weil es in der Heimat dieser Pflanze nicht stürmisch ist. Bei uns könnt ihr an den Blättern jeder Pflanze nach jedem Sturme regelmäßig eine Beobachtung machen. Welche wohl? (zerrissen vom Rande aus).

Von den Blattnerven des Bienensaugs haben wir drei Aufgaben kennen gelernt. Gieb sie an! (leiten die Nährstoffe, spannen die Blattfläche, schützen das Blatt vor dem Zerreißen).

Beschreibe die Blätter des Bienensaugs!

Die Blätter sind gestielt, gegenständig und gekreuzt. Der Blattstiel ist rinnenförmig. Die Blattfläche ist herzförmig, netzadrig und am Rande gesägt. Ober- und Unterfläche sind behaart.

Ich zeichne euch vor, in welcher Form die Blätter des Bienensaugs von einem Stengelknoten ausgehen. — Betrachtet dieses an der Pflanze! Mit welchem Küchengeräte hat der Blütenstand des Bienensaugs Ähnlichkeit? (Quirl.)

Welchen Namen wird daher dieser Blütenstand haben?

Der Lehrer macht eine bestimmte Anzahl Tupfen auf eine größere Fläche und dann neben daran auf eine kleinere Fläche der Tafel. Welche Zeichnung ist auffälliger?

Welche Vorteile erreicht der Bienensaug dadurch, daß die Blüten nicht zerstreut stehen, sondern in einem Blütenstande vereinigt sind? (auffällig; geht nicht so viel Blütenstaub verloren).

Welchen Vorteil erreicht die Biene durch jene Einrichtung? (nicht lange suchen, rasch sammeln).

Betrachtet den Kelch! Wie viele Zipfel hat der Kelch? Aus wie vielen Blättern ist er verwachsen?

Betrachtet die Blumenkrone! Welche Farbe hat sie? Nenne Pflanzen, bei welchen die Blumenkrone nicht auffällig gefärbt ist! (Roggen, Nessel 2c.) Wodurch wird bei diesen Pflanzen der Blütenstaub übertragen? (Wind).

Wer besorgt aber bei dem Bienensaug die Bestäubung? (Biene).

Zu welchem Zwecke ist die Blumenkrone des Bienensaugs also auffällig gefärbt?

Ich zeichne die Form der Blumenkrone an die Tafel, und ihr verfolgt die Linien mit dem Auge (und mit der Hand)!

Zieht eine Blumenkrone aus dem Kelch und betrachtet ihre Form. Welche Form hat der untere Teil der Blüte? (röhrenförmig).

Saugt einmal an der Blumenröhre! Welche Wahrnehmung macht ihr? Im unteren Teil der Röhre scheidet der Bienensaug Honigsäfte aus.

Zu welchem Zwecke scheidet der Bienensaug Honig ab? (um Bienen anzulocken).

Den Eingang in die Blumenkrone vergleicht man mit einem Munde. Wie wird man daher den Teil über der Öffnung heißen? (Oberlippe).

Wie heißt man den Teil unterhalb der Öffnung? Welche Form hat die Oberlippe? (gewölbt — Helm). Welchen Schutz gewährt die Oberlippe für Staubgefäße und Stempel? (Regen, Tau).

Betrachtet den Rand der Oberlippe! Wodurch wird die genannte Schutzeinrichtung verbessert? (Haare).

Wie viele Teile besitzt die Unterlippe?

Welcher Teil ist der breiteste?

Auf welchem Teil fliegt die Biene an?

Aus welchem Grunde kann die Biene nicht bis zum Honigsafte vordringen? (Röhre zu eng).

Die Biene erreicht ihn aber mit der Zunge. Welche Länge muß die Zunge haben, wenn sie den Honigsaft erreicht?

Die Blumenröhren, aus welchen die Biene Säfte saugt, sind aber bald länger, bald kürzer als die des Bienensaugs. Welche Fähigkeit muß die Zunge haben, um sich der Länge der Blütenröhre anzupassen? (verlängern, verkürzen).

Welche Form muß die Zunge haben, damit die Biene mit derselben saugen kann? (röhrenförmig).

Die Mundteile der Biene werden vorgezeichnet und besprochen.

Die Staubgefäße werden schematisch vorgezeichnet und dann an der Pflanze betrachtet. Wie viele Staubgefäße sind vorhanden?

In welchem Teile der Blumenkrone befinden sich die Staubbeutel?

Die reifen Staubbeutel sind geöffnet und mit Blütenstaub bedeckt. Warum befinden sich die Staubbeutel in der Oberlippe? (damit sie die Biene berührt).

Welche Lage haben die Staubbeutel bezüglich der Entfernung? (nebeneinander).

Vergleiche die Länge der Staubgefäße!

Welchen Vorteil erlangt der Bienensaug durch die Lage der Staubbeutel und die Länge der Staubgefäße? (alle Staubbeutel werden gleichzeitig gestreift.)

Welche Eigenschaft hat der Rücken der Biene, damit der Blütenstaub hängen bleibt? (behaart).

Die Biene verläßt die Blüte und läßt sich auf einer anderen nieder.

Wir wollen nun betrachten, wie der Blütenstaub auf die Narbe der fremden Pflanze gebracht wird. Griffel und Narbe werden vorgezeichnet und dann an der Pflanze aufgesucht. Wie viele Äste hat der Griffel? (zwei).

Welcher Ast ist gewöhnlich sichtbar? (vordere).

Dieser ist mit der Narbe versehen.

Nicht bloß die Staubbeutel, auch die Narbe wird von der Biene gestreift. Welcher dieser Blütenteile wird zuerst berührt? (Narbe).

Welche Gefahr wird vermieden, wenn die Biene die Narbe von den Staubbeuteln berührt? (daß eigener Blütenstaub auf die Narbe kommt).

Der ganze Stempel wird vorgezeichnet. Löſe alle Teile der Blüte bis auf den Stempel los! Aus wie vielen Teilen beſteht der Fruchtknoten? (vier).

In wie viele Teile ſpaltet ſich daher die Frucht? Einen ſolchen Teil nennt man ein Nüßchen. Inwiefern iſt es von Vorteil, daß ſich die Frucht ſpaltet? (die Teile können vom Winde leichter ausgeſtreut werden).

Beſchreibe die Blüten und die Frucht!

Die Blüten ſtehen in Quirlen. Der Kelch iſt aus 5 Blättern verwachſen und endigt in 5 Zipfeln. Die Blumenkrone iſt weiß und einblättrig. Die Blüte wird Lippenblüte genannt; ſie beſteht aus Oberlippe, Unterlippe und Blütenröhre. Die Oberlippe iſt helmartig gewölbt und am Rande behaart. Die Unterlippe beſitzt einen größeren mittleren und zwei kleinere ſeitliche Lappen. Es ſind zwei längere und zwei kürzere Staubgefäße vorhanden. Der Stempel beſteht aus einem vierteiligen Fruchtknoten, einem zweiäſtigen Griffel und einer Narbe an dem vordern Aſte. Die Frucht teilt ſich in vier Nüßchen.

Nachzeichnen des Vorgezeichneten.

Beſchreibe die ganze Pflanze!

IV. Anreihung von Verwandten.

Welche Pflanzen haſt du ſchon kennen gelernt, die dem weißen Bienenſaug ähnlich ſehen und alſo mit ihm verwandt ſind? (roter, gefleckter Bienenſaug, Goldneſſel, Salbei, Günſel, Gamander, Bohnenkraut ꝛc. = Familie der Lippenblütler).

V. Überſichtliche Zuſammenſtellung der urſächlichen Beziehungen.

1. Zeige, wie die Lebensweiſe des Bienenſaugs von ſeiner Lebensgemeinde abhängig iſt!

In dem Boden hält ſich die Pflanze mit den Wurzeln feſt. Der Boden und die Überreſte der Pflanzen ſchützen den Erdſtengel mit den Vorratsſtoffen vor dem Erfrieren. Der Boden liefert Waſſer und Salze zur Ernährung. Die Luft liefert die Kohlenſäure und nimmt den Waſſerdampf und der Sauerſtoff

auf. Die Wärme veranlaßt die Wasserverdunstung in den Blättern und das Licht die Bereitung der organischen Stoffe. Die Bienen besorgen die Fremdbestäubung und erhalten dafür Blütenstaub und Honigsaft. Die Hummeln beißen die Blumenröhre durch und stehlen Honigsäfte.

2 Zeige, wie die Körperbeschaffenheit des Bienensaugs von seiner Lebensgemeinde abhängig ist!

Der Bienensaug lebt auf dem Lande und hat daher viele Wurzeln nötig, um Wasser und Nährsalze aufzusaugen. Damit die Pflanze an warmen Standorten nicht zu viel Wasser verdunste, sind ihre Blätter klein und stark behaart. Um Staubgefäße und Stempel vor Regen und Tau zu schützen, sind sie von der Oberlippe überwölbt. Damit die Blätter nicht vom Rande aus durch den Wind zerrissen werden, sind die Nervenverzweigungen im Blattrande mit einander verbunden.

3. Zeige, wie die Körperbeschaffenheit des Bienensaugs von der Lebensgemeinschaft und Lebensweise desselben abhängig ist!

Damit Luft und Licht, durch welche die Ernährung und das Wachstum bedingt ist, gut zu den Blättern gelangen, sind die letzteren regelmäßig am Stengel verteilt. Blattstiel und Stengel haben rinnenförmige Vertiefungen und die Stengelkanten sind mit abwärts gerichteten Haaren besetzt, damit das Regenwasser nach den Wurzeln geleitet werde. Vollkommene, keimungsfähige Samen werden nur gebildet, wenn Fremdbestäubung stattfindet. Der Bienensaug lockt daher die Bienen durch Honigsaft und Blütenstaub an und macht sich durch die Blütenstände auffällig. Zwei Stauggefäße sind kürzer als die beiden andern, und die Staubbeutel liegen in einer Ebene beisammen, damit die letzteren von der Biene gleichzeitig gestreift werden. Die Biene muß zuerst die Narbe berühren; daher ragt ein Griffelast mit der Narbe über die Staubbeutel hervor.

VI. Zusammenstellung der Eindrücke auf das Gemüt.

Welche Eigenschaften des Bienensaugs und seiner Gemeinde haben euch besonders gut gefallen? (eine Gruppe von Bienensaug-

pflanzen; ſeine Geſtalt; die Anordnung der Blätter; die Zuſammenſtellung von Grün und Weiß; die Einrichtungen für die Waſſerleitung, für den Beſuch der Biene ꝛc.)

Wir haben eine kleine Lebensgemeinde betrachtet. Zwei Glieder dieſer Gemeinde hat der Schöpfer in bewunderungswürdiger Weiſe aufeinander angewieſen. Sie leiſten einander die größten Dienſte. Welche zwei Weſen meine ich? (Bienenſaug und Biene).

Ihr begreift jetzt voll und ganz das kleine ſchöne Gedicht von Goethe:

Ein Blumenglöckchen vom Boden hervor
War frühe geſproſſet in lieblichem Flor.
Da kam ein Bienchen und naſchte fein,
Die müſſen wohl beide für einander ſein!

Wiederholung.

Aus dem Gedächtnis beſchreiben und zeichnen.
Das Gedicht beim Anblick der Thatſachen im Freien vortragen.

Inhalt.

	Seite
Vorwort	1
Einleitung.	
Amos Comenius, ein Vorbild des Lehrers	IX
Natur- und kulturgemäßer Unterricht	1
Bildung der Anschauung.	
Psychologische Grundlagen	8
Methodische Grundsätze	14
Pädagogische Bedeutung des naturgeschichtl. Unterrichts	34
Anschauungsunterricht. Stoffauswahl	36
Mängel und Gefahren	39
Bildung der Einsicht.	
Psychologische Grundlagen	40
Methodische Grundsätze	46
Pädagogische Bedeutung	59
Der naturgeschichtl. Unterricht und die andern Unterrichtsgegenstände	62
Auswahl und Anordnung des Stoffs	65
Mängel und Gefahren	75
Bildung des Gemüts.	
Psychologische Grundlagen	82
Methodische Grundsätze	86
I. Das sittliche Interesse	86
II. Das ästhetische Interesse	88
Mängel und Gefahren	102
III. Das religiöse Interesse	104
Methodische Behandlung einer Lebensgemeinde	110—124

Fehlerverzeichnis.

S. 43 Wort- statt Wertvorstellung.

A FINE IS INCURRED IF THIS BOOK IS NOT RETURNED TO THE LIBRARY ON OR BEFORE THE LAST DATE STAMPED BELOW.

AUG 4 1975 ILL

492688

Educ 2325.54.2
Methodik des naturgeschichtl.
Widener Library
005899201
3 2044 079 740 064